АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXV

2

МАРТ — АПРЕЛЬ





ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1950 ЛЕНИНГРАД

А. Л. Тахтаджян

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ

С 2 рисунками

(Получено 2 II 1950)

Построение филогенетической системы высших растений, как и всего растительного мира, было и остается одной из важнейших задач эволюционной ботаники. Значение этой задачи не только чисто теоретическое, но и практическое в широком смысле этого слова. В частности, создание филогенетической системы есть необходимое условие эволюционного изложения основ систематики растений.

На протяжении последних десятилетий было предложено немало систем высших растений. Системы эти часто очень различны и во многих случаях построены на диаметрально противоположных принципах. Они различны также по степени разработанности и детализации и по методам графического изображения филетических связей. Эволюция филогенетических систем не представляет собой, однако, непрерывного прогрессивного приближения к реальным филетическим взаимоотношениям организмов. К этой цели филогения приближается зигзагами, делая часто попятные движения, возрождая иногда устаревшие воззрения и вновь и вновь возвращаясь к пройденным этапам развития науки. Типичным и характерным примером такого регресса филогении является вышедшая в 1940 г. объемистая книга старейшего американского ботаника Кэмпбелла «Эволюция наземных растений». Эта книга представляет собой во многих отношениях настоящий анахронизм. В ней удивительным образом игнорируются важнейшие достижения современной филогении и эволюционной морфологии высших растений и в том числе достижения американских же авторов. Примеров этого рода можно привести немало. Они являются прекрасным доказательством того положения, что успех филогенетических исследований зависит не только от знания фактического материала, но в неменьшей степени также от теоретических воззрений на ход и закономерности филогенеза. Знание закономерностей филогенеза является необходимым условием филогенетических построений. В этой области русской наукой сделано, как известно, особенно много. Достаточно только вспомнить имена Владимира Ковалевского, К. А. Тимирязева и А. Н. Северцова. Даже сама филогения растений, как это показал недавно Козо-Полянский (1947), зародилась в России в тридцатых годах прошлого столетия (Павел Горянинов). В 1916 г. была опубликована новая и оригинальная филогенетическая система всего растительного мира, принадлежащая профессору Петроградского университета Христофору Гоби. Но в нашей стране исследования в области филогении и эволюционной морфологии растений получили более широкое развитие лишь в течение последних десятилетий. В работах выдающегося бота-

ника-эволюциониста Б. М. Козо-Полянского и ряда молодых ботаников вопросы морфологии и филогении впервые рассматриваются в свете марксистской диалектики.

Целью филогении является построение «родословной» организмов, ее обоснование и интерпретация. Филогенетические схемы, независимо от способов их построения, показывают прежде всего линии родства и узлы ветвления. Но обычно эти линии родства символизируют постепенные и плавные превращения одних форм в другие. Между тем, для филогении нет ничего более пагубного, чем идеи плоского и вульгарного эволюционизма. В. И. Ленин писал, что «жизнь и развитие в природе включает в себя и медленную эволюцию и быстрые скачки, перерывы непрерывности».[1] Эволюция прерывиста во всех своих модусах. Исходя из идеи двоякой формы развития, мы представляем себе процесс филогенеза как скачкообразное превращение органических форм, создающее грани, разрывы, перерывы непрерывности. Поэтому таксономические единицы являются узловыми точками развития живой природы, звеньями неразрывной, но дискретной цепи. Именно цепь, а не линия является символом филетических связей: «Переходные формы» — это лишь промежуточные звенья, которые отделены hiatus'ом как от предковых форм, так и от потомков. Поэтому любая «философия филогении» должна быть построена на идее прерывистости эволюции. Но эта идея имеет принципиальное значение и для практики филогенетических построений.

В настоящей статье я не ставлю себе задачей изложение принципов и методов филогенетических построений. Моя цель — изложение и обоснование филогенетической системы высших растений. За исключением Bryales, система доведена до семейств. Она охватывает все высшие, или теломные растения, кроме Angiospermae, которым я предполагаю посвятить специальную работу.

Конспект системы высших растений

Conspectus systematis telomophytarum

Divisio Telomophyta Takht. nomen novum (= Cormophyta Ung.)

I. Phylum **Psilopsida** Eames (1936) p.p. (Excl. Psilotales)

A. Classis *Psilophytinae*

1. Ordo Psilophytales

Rhyniaceae, Horneophytaceae, Yarraviaceae, Pseudosporochnaceae, Psilophytaceae, Sciadophytaceae, Zosterophyllaceae, Asteroxylaceae.

II. Phylum **Bryopsida** Takht. (1943)[2]

A. Classis *Hepaticae*

1. Ordo Calobryales

Calobryaceae (Haplomitriaceae)

2. Ordo Jungermanniales

2a. Subordo Jungermannineae

Ptilidiaceae, Lepidoziaceae, Calypogeiaceae, Cephaloziaceae, Cephaloziellaceae, Harpanthaceae, Jugermanniaceae, Marsupellaceae, Plagiochilaceae, Scapaniaceae, Schistochilaceae, Porellaceae, Goebeliellaceae, Radulaceae, Pleuroziaceae, Frullaniaceae, Lejeuneaceae.

---

[1] В. И. Ленин, Соч., изд. 4-е, т. XVI, стр. 319.

[2] Название Bryopsida было предложено мною еще в 1943 г. (Тахтаджян, 1943). Повидимому, независимо от меня, это же название было предложено в 1948 г. голландским ботаником Ламом.

2b. Subordo Metzgerineae

Treubiaceae, Fossombroniaceae, Pelliaceae, Blasiaceae, Pallaviciniaceae, Metzgeriaceae, Riccardiaceae.

3. Ordo Marchantiales

Monocleaceae, Marchantiaceae, Rebouliaceae, Sauteriaceae, Targioniaceae, Corsiniaceae, Ricciaceae

4. Ordo Sphaerocarpales

Sphaerocarpaceae, Riellaceae

B. Classis *Anthocerotae*

1. Ordo Anthocerotales

Anthocerotaceae

C. Classis *Musci*

1. Ordo Sphagnales

Sphagnaceae

2. Ordo Andreaeales

Andreaeaceae

3. Ordo Bryales

3a. Subordo Eubryineae

Fissidentaceae, Dicranaceae, Pottiaceae, Grimmiaceae, Funariaceae, Schistostegaceae, Bryaceae, Mniaceae, Hookeriaceae, Hypnaceae, etc.

3b. Subordo Buxbaumiineae

Buxbaumiaceae, Diphysciaceae

3c. Subordo Polytrichineae

Polytrichiaceae, Dawsoniaceae

III. Phylum **Lycopsida** Jeffrey (1899) p. p. (Excl. Psilotales, Sphenophyllales et Equisetales)

A. Classis *Lycopodiinae*

1. Ordo Baragwanathiales Takht. (1943)

Baragwanathiaceae (Drepanophycaceae)

2. Ordo Lycopodiales

Protolepidodendraceae, Lycopodiaceae

3. Ordo Selaginellales

Selaginellaceae, Miadesmiaceae

4. Ordo Lepidodendrales

Lepidodendraceae, Sigillariaceae, Bothrodendraceae, Lepidocarpaceae.

5. Ordo Isoetales

Pleuromeiaceae, Isoetaceae

IV. Phylum **Tmesopsida** Takht. (1941)

A. Classis *Psilotinae*

1. Ordo Psilotales

Psilotaceae

V. Phylum **Sphenopsida** Scott (1909) p. p. (Excl. Psilotales)

A. Classis *Equisetinae*

1. Ordo Hyeniales
Hyeniaceae

2. Ordo Pseudoborniales
Pseudoborniaceae

3. Ordo Sphenophyllales
Sphenophyllaceae (incl. Tristachyaceae et Cheirostrobaceae)

4. Ordo Equisetales
Asterocalamitaceae, Calamitaceae, Equisetaceae

VI. Phylum **Pteropsida** Jeffrey (1899), emend. Scott (1909)
A. Classis *Filicinae*
A1. Subclassis *Primofilices*

1. Ordo Protopteridiales
Protopteridiaceae

2. Ordo Cladoxylales
Cladoxylaceae

3. Ordo Zygopteridales (Coenopteridales)
Stauropteridaceae, Zygopteridaceae, Botryopteridaceae, Anachoropteridaceae

4. Ordo Archaeopteridales
Archaeopteridaceae
A2. Subclassis *Ophioglossinae*

1. Ordo Ophioglossales
Ophioglossaceae
A3. Subclassis *Noeggerathiinae*

1. Ordo Noeggerathiales
Noeggerathiaceae
A4. Subclassis *Marattiinae*

1. Ordo Marattiales
Angiopteridaceae, Marattiaceae
A5. Subclassis *Leptofilices*

1. Ordo Filicales (Polypodiales)
Osmundaceae, Schizaeaceae, Gleicheniaceae, Matoniaceae, Loxsomaceae, Hymenophyllaceae, Hymenophyllopsidaceae, Plagiogyriaceae, Dicksoniaceae, Cyatheaceae, Pteridaceae, Ceratopteridaceae (Parkeriaceae), Aspidiaceae (Aspleniaceae), Polypodiaceae

2. Ordo Marsileales
Marsileaceae
3. Ordo Salviniales
Salviniaceae, Azollaceae
B. Classis *Gymnospermae*
B1. Subclassis *Pteridosperminae*

I. Ordo Cycadofilicales
Lyginopteridaceae, Calamopityaceae, Medullosaceae, Peltaspermaceae, Corystospermaceae, Caytoniaceae, Glossopteridaceae (?)

B2. Subclassis *Phyllosperminae*

1. Ordo Cycadales

Cycadaceae

2. Ordo Bennettitales (Cycadeoidales)

Williamsoniaceae, Bennettitaceae (Cycadeoidaceae)

B3. Subclassis *Stachyosperminae*

1. Ordo Cordaitales

Pityaceae, Poroxylaceae, Cordaitaceae

2. Ordo Ginkgoales

Ginkgoaceae

3. Ordo Coniferales

Voltziaceae, Araucariaceae, Podocarpaceae, Taxaceae, Cephalotaxaceae, Pinaceae, Sciadopityaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae.

B4. Subclassis *Chlamydosperminae*

1. Ordo Ephedrales

Ephedraceae

2. Ordo Welwitschiales

Welwitschiaceae

3. Ordo Gnetales

Gnetaceae

C. Classis *Angiospermae*

C1. Subclassis *Dicotyledones*

C2. Subclassis *Monocotyledones*

Схема геохронологической родословной высших растений дана на рис. 1.

Для обозначения высших растений я предлагаю новое название *Telomophyta* (теломные растения). Тело́м является важнейшим конструктивным элементом спорофита всех высших растений, в том числе моховидных. В то же время в названии *Telomophyta* подчеркивается главное отличие высших теломных растений от низших талломных форм.

Теломы (рис. 2) — конечные веточки дихотомически разветвленных осевых органов примитивных безлистных высших растений. Соединяющие их участки тела называются мезомами. Веточка, несущая спорангий, представляет собой фертильный телом. В своем первоначальном виде теломы и мезомы выражены у псилофитов. Спорофит псилофитов представляет собой целую систему теломов и мезомов (полителом, по терминологии Козо-Полянского, 1937). Спорофит же моховидных представляет собой одиночный телом (монотелом). Такие же органы, как листья папоротников представляют собой уже целые системы сросшихся теломов, или синтеломы. Теломы Циммермана (1930) и Бауэра (1935) соответствуют каулоидам Линье (1903, 1908) и Бертрана (1947) и колосомам Потонье (1912) и Козо-Полянского (1922). Происхождение теломного растения было результатом возрастающей дихотомизации и васкуляризации слоевищного (талломного) тела водорослевых предков. Спорофит псилофитов есть дихотомизированное и васкуляризованное слоевище (таллом). В дихотомизации и дифференциации слоевища с самого же начала была выражена полярность. Расчленение слоевища должно было начаться с дихотомизации верхнего и нижнего полюсов растения. В процессе дихотомизации воздушной части спорофита происходила агрегация первоначально рассеянных еще тетраспор в верхушечных частях конечных веточек — теломов и дифференциация этих верхушек в особые органы — спорангии. Так как спорангии представляют собой видоизмененные верхушечные части спороносных веточек, то первоначальное их расположение было терминальным. Таким образом, конечные веточки (теломы) надземной части спорофита первичных высших растений были с самого начала фертильны (спороносны), с соеди-

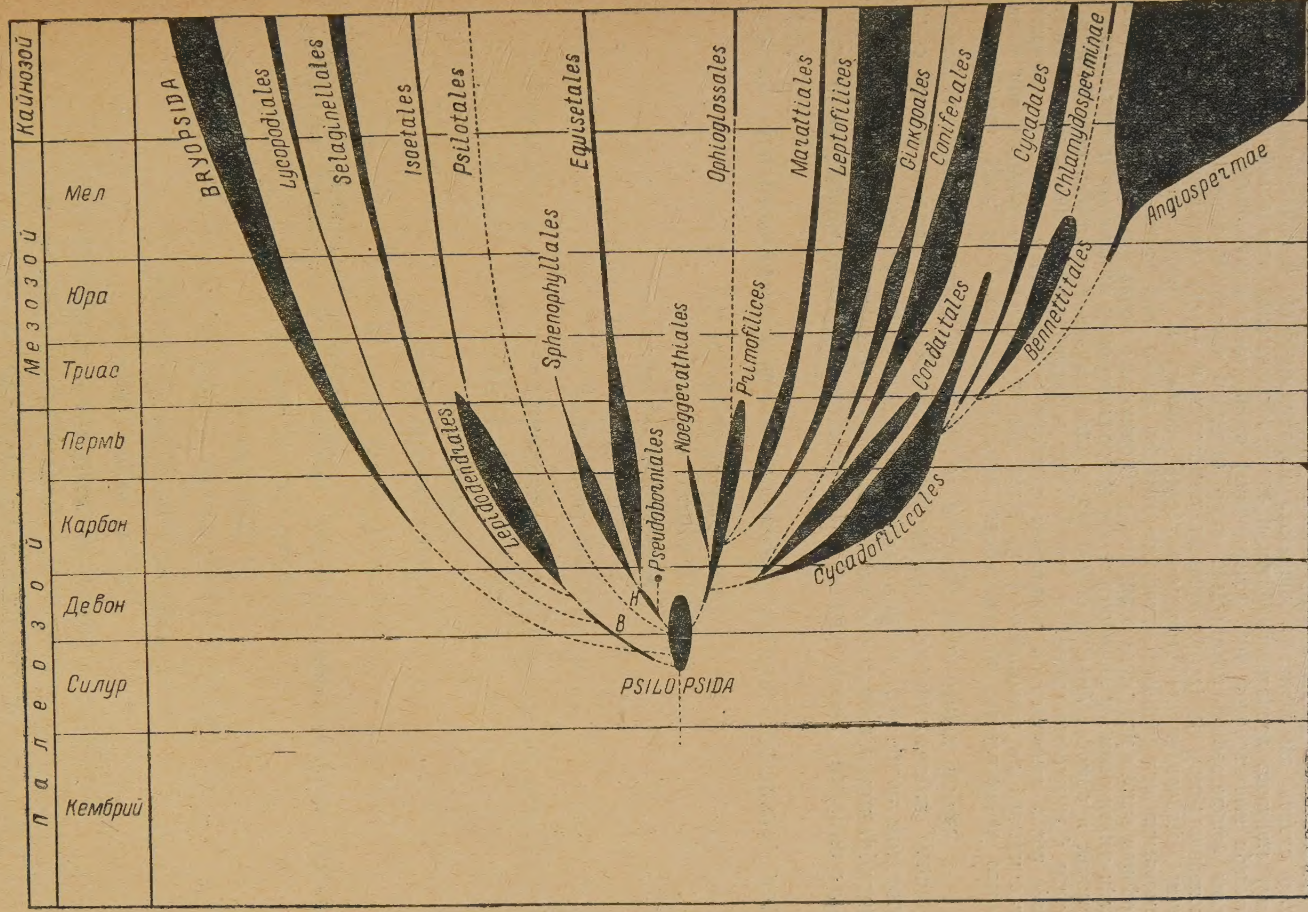


Рис. 1. Геохронологическая родословная высших растений.
B — Baragwanathiales; H — Hyeniales.

няющими их стерильными участками — мезомами. Нижний же полюс спорофита был с самого начала стерильным. В результате дихотомизации здесь возникают не теломы, а соединенные мезомами корневищеподобные веточки, которые я предлагаю называть **ризомоидами**. Следовательно, теломы и ризомоиды, с соединяющими их участками — мезомами, были первичными конструктивными элементами (органами) спорофита наземных растений. На ризомоидах уже, вероятно, с самого начала возникли **ризоиды** — выросты (энации) трихомного происхождения. В воздушной же половине в результате стерилизации части теломов уже очень рано в процессе эволюции возникают вегетативные конечные веточки (стерильные теломы) — **каулоиды** (названные Циммерманном филлоидами). На каулоидах и мезомах могут возникать листовидные выросты — энации характера эмергенцов, которые лучше всего называть **филлоидами** (термин Линье). Наконец, в результате большего или меньшего срастания системы теломов образуются **синтеломы**.

В эволюционном отношении теломы — наиболее важный элемент спорофита высших растений. Возникновение теломов было самым крупным ароморфозом в эволюции растительного мира. К высшим растениям лучше всего применять поэтому название теломных растений. С этой точки зрения гораздо менее подходит к ним название *Cormophyta*, предложенное еще Унгером в 1838 г. Название «побежные растения» (kormos — побег) совершенно неприменимо к огромному большинству псилофитовых и ко всем моховидным. По аналогичным соображениям нельзя принять название *Embryophyta*, а также предложенные в последние десятилетия названия *Tracheophyta*, *Xylophyta*, *Stelophyta* и др.

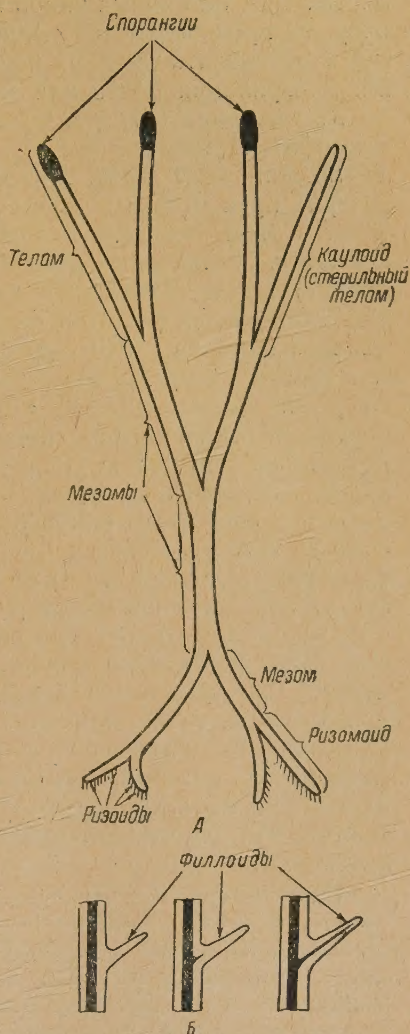


Рис. 2. Основные элементы спорофита высших растений.

А — основные элементы спорофита; *Б* — стадии васкуляризации филлоидов.

Система теломных растений начинается с псилофитов. В этой обширной группе были уже заложены те главные направления эволюции, которые привели к возникновению различных типов — фил (phyla) высших растений. От *Psilopsida* берут свое начало моховидные, плауновидные, псилотовые, клинолистные и папоротниковидные. Тип *Psilopsida* представляет собой тот первичный филогенетический узел, в котором переплетаются начальные звенья эволюции высших растений. Основные линии приспособительного развития высших растений, столь различные в их конечных разветвлениях, исторически восходят к этой примитивной водорослеподобной группе древней наземной флоры.

Первоначально дихотомически разветвленный спорофит примитивных псилофитов слабо удовлетворял потребностям наземного существования. В регрессивной линии эволюции спорофита псилопсид возникли моховидные (*Bryopsida*), эволюция которых базировалась на гаметофите. Но в этой линии развития высших растений мы не наблюдаем никаких заметных ароморфозов, и эволюция носила здесь чисто идиоадаптивный характер. Уровень организации здесь не повышался. Будущее растительного мира было за прогрессивной эволюцией спорофита. Но спорофит псилофитов не мог бы успешно развиваться и увеличиваться в размерах без увеличения своей фотосинтезирующей поверхности. Для этого же существовало лишь два биологически возможных пути: или на осевых

частях могли возникнуть в качестве выростов специальные фотосинтезирующие органы, или же в такие органы могли превратиться боковые веточки или целые системы ветвления. Природа избрала оба пути. Первым путем возникли филлоиды («энационные листья») *Lycopsida*. Вторым путем, т. е. путем кладодификации, возникли теломные листья, — листья всех остальных типов высших растений. Во втором случае, в свою очередь, происходило очередное (у *Tmesopsida*) или мутовчатое (у *Sphenopsida*) развитие мелких боковых фотосинтезирующих ветвлений или же кладодификация более или менее крупных ветвлений (*Pteropsida*).

Моховидные (*Bryopsida*) являются, вероятно, прямыми потомками псилофитов (Кидстон и Лэнг, 1917; Скотт, 1923, 1929; Галле, 1936; Козо-Полянский, 1941, 1949; Хэскелл, 1949). В пользу такого предположения говорят прежде всего данные палеоботаники. Особый интерес представляют в этом отношении спорангии родов *Horneophyton* (*Hornea*) и *Sporogonites*. По наличию колонки они сильно напоминают спорангии («коробочки») таких моховидных, как *Anthoceros*, *Sphagnum* и *Andreaea*. Большое сходство спорофитов антоцеротовых и *Horneophyton* подчеркивает также Кэмпбелл (1940), но он выводит псилофитовые от антоцеротовых, т. е. более примитивные формы выводятся им от упрощенных потомков. Спорофит («спорогоний») моховидных является результатом редукции более высоко развитого спорофита типа *Horneophyton*. Особенно сильно отразилось упрощение спорофита бриопсид на его проводящей системе, которая подверглась атрофии. Признаки прогрессивного развития наблюдаются у спорофита бриопсид лишь в спорангии, а именно в его стенке, которая обнаруживает у многих высокоразвитых форм довольно сложные приспособления для разверзания и рассеивания спор. У всех представителей моховидных спорофит представляет собой простой фертильный телом, т. е. одиночный спорангий, расположенный на верхушке простой, неразветвленной ножки. Происхождение одиночных теломов моховидных из дихотомически разветвленных спорофитов псилофитовых доказывается также данными тератологии (случаи вильчато-раздвоенных или даже ветвистых спорофитов у различных представителей моховидных). Очень интересно, что в некоторых случаях, как, например, у *Bryum argenteum*, наблюдались различные стадии вильчатого раздвоения спорангия, что напоминает аналогичное явление у псилофитового рода *Horneophyton*.

Редукция спорофита моховидных выразилась также в исчезновении типичной для «сосудистых» высших растений проводящей системы. Ясным доказательством редукции проводящей (и фотосинтезирующей) системы является наличие во многих случаях рудиментарных устьиц типичного для высших растений строения. Это исчезновение специализированных проводящих тканей в спорофите бриопсид неудивительно, если мы вспомним, что уже среди псилофитов были редуцированные формы, лишенные их. У рода *Horneophyton* проводящая система исчезла только в корневище. У *Sporogonites* она уже, повидимому, совершенно исчезла. Но *Sporogonites* стоит близко к моховидным также по строению своего спорангия. Вполне возможно, что род *Sporogonites* и представляет собой промежуточное звено между псилофитовыми и моховидными.

Моховидные делятся на три самостоятельных класса: *Hepaticae*, *Anthocerotae* и *Musci*. Переходные формы между ними не известны. Эволюция этих трех ветвей шла в разных направлениях, но у истоков своего родословия бриопсиды, несомненно, восходят к общей родоначальной форме. В процессе эволюции моховидных из форм с прямостоячими радиально симметричными гаметофитами возникли формы с дорзивентральными талломными гаметофитами; талломные формы среди моховидных, несомненно, вторичного происхождения и возникли из радиально симметричных «листостебельных» форм (Веттштейн, 1903—1908; Голенкин, 1904; Черч, 1919; Эванс, 1939).

Поэтому в классе *Hepaticae* наиболее примитивной группой нужно считать порядок *Calobryales*, более подвинут порядок *Jungermanniales*, а наиболее подвинутыми являются *Marchantiales* и *Sphaerocarpales*. Порядок *Marchantiales* произошел скорее всего от юнгерманниевых, с которыми он связывается через семейство *Monocleaceae*. Порядок же *Sphaerocarpales* является наиболее упрощенным среди печеночников. Класс *Anthocerotae* уходит корнями своего филогенеза далеко в глубь палеозоя, имея вместе с остальными моховидными общих предков среди псилофитов. В спорофите антоцеротовых можно различить еще некоторые чисто псилофитовые черты, но гаметофит у них сильно упрощен. Роды антоцеротовых образуют редукционный ряд, причем самыми примитивными являются *Anthoceros* и *Megaceros*, а самым редуцированным — *Notothylas*. Что касается класса *Musci*, то он произошел, вероятно, от каких-то вымерших «листостебельных» юнгерманий. Порядок *Sphagnales* является относительно наиболее примитивным среди *Musci*. Спорофит сфагновых мхов имеет определенные черты сходства не только со спорофитом таких форм, как *Anthoceros*, но даже со спорофитами некоторых псилофитов, например рода *Horneophyton*. В строении и развитии *Sphagnum* обнаруживается ряд признаков, сближающих его, с одной стороны, с печеночниками и антоцеротовыми, а с другой стороны, — с остальными *Musci*. Порядок *Andreaeales* представляет собой в некоторых отношениях как бы промежуточную группу между сфагновыми и *Bryales*. Обширный же порядок *Bryales* является наиболее подвинутым среди мхов.

Тип *Lycopsida* представляет совершенно особую («микрофилльную») линию эволюции высших растений, характеризующуюся отсутствием настоящих (теломных) листьев, которые заменены у них «филлоидами». Филлоиды плауновидных эмергентного происхождения, обычно цельные, реже однажды вильчатые или очень редко даже трижды вильчатые (девонский род *Colpodexylon*). Характерно отсутствие в стеле прорывов филлоидов при наличии прорывов ветвления. Очень характерно для ликопсид также одиночное расположение спорангиев в пазухах филлоидов или на стебле выше пазухи, реже на верхней (адаксиальной) стороне филлоида. Спорангии на филлоидах всегда одиночные. Плауновидные произошли непосредственно от псилофитов. Уже наличие такого «микрофилльного» псилофита с верхушечным расположением спорангиев, как *Asteroxylon*, говорит о том, что среди определенной части *Psilopsida* намечалась также филлоидная линия эволюции, где органы фотосинтеза возникли в виде эмергентных выростов на осевых органах. Отсюда следует, что ликопсиды могли произойти непосредственно от псилопсид. Принимая первичным типом высших растений псилофитовые с их верхушечным расположением спорангиев, легко вывести из них плауновидные с характерным для них боковым или пазушным расположением, если допустить здесь развитие путем «перевершинивания» (симподиального развития) всей системы ветвления спорофита и укорочения и редукции боковых спороносных веточек. Вполне возможно допустить, что у «микрофильных» форм псилофитовых, вместе с симподификацией и усилением главной оси, произошло постепенное укорочение и упрощение боковых веточек и сведение их к коротким простым фертильным теломам. В результате укорочения ножек этих теломов спорангии оказались в конце концов расположенными между филлоидами на главной оси. Таким образом, у ликопсид положение спорангиев является как бы ложно-латеральным, так как вследствие укорочения и затем более или менее полного исчезновения осевой части фертильного телома, спорангии перешли из верхушечного (терминального) положения в боковое. Первоначально боковые спорангии ликопсид сидели вперемежку между стерильными энационными «листьями», но впоследствии они передвинулись в их пазухи и оказались, таким образом, в лучших условиях питания и защиты. Иначе рисуют себе картину происхождения ликопсидного типа расположения спорангиев Циммерманн (1930, 1938) и Лам (1948). Они также исходят из верхушечного расположения спорангиев псилофитового предка, но пазушное положение спорангиев плауновидных объясняют совершенно иначе. По мнению этих авторов, листовые органы ликопсид

представляют собой не выросты на поверхности осевых органов, а стерилизованные и редуцированные теломы (теломные листья). По мнению Лама (1948), происхождение «листьев» ликопсид из редуцированных теломных листьев подтверждается двураздельностью верхушек «листьев» у рода *Protolepidodendron* и наличием двух параллельных жилок в основаниях «листьев» *Protolepidodendron*, *Drepanophycus*, *Sigillaria* и *Pleuromeia*. Однако филлоиды ликопсид, так же как и филлоиды *Asteroxylon*, были с самого начала стерильными и не были поэтому никогда теломами. Телом является первичным и основным элементом надземной части спорофита и был с самого начала фертильным (спороносным). Филлоиды же вторичны и возникли на поверхности теломов и их дериватов и были с самого начала стерильными. Лишь в дальнейшем, в результате миграции спорангия в пазуху филлоида, из стерильных филлоидов возникли фертильные. Пазушное положение спорангиев у большинства ликопсид не доказывает еще единства происхождения «микрофилла» и спорангия. Филлоиды ликопсид, как и филлоиды *Asteroxylon*, возникли совершенно независимо от спорангиев. Филлоиды могут быть совершенно лишены спорангиев, а спорангии могут быть совершенно не связаны с филлоидами. С этой точки зрения выдающийся интерес представляет расположение спорангиев у силурийско-девонских родов *Zosterophyllum* и *Bucheria*. Спорангии у этих растений сидели терминально на коротких и простых боковых веточках. Мы имеем здесь как бы переходный тип от верхушечного расположения спорангиев у псилофитов к боковому их положению на стебле у наиболее примитивных ликопсид. Эти два рода показывают, что переходные формы между двумя основными типами расположения спорангиев вполне реальны. Дальнейшая эволюция расположения спорангиев у плауновидных шла от бокового (стеблевого) типа через пазушный к адаксиальному (на верхней стороне филлоида). Таким образом, эмергентные органы фотосинтеза ликопсид, в отличие от теломных листьев других типов высших растений, были сначала стерильными, а у многих представителей и остались таковыми. Поэтому, «спорофиллы» ликопсид негомологичны теломным и изначально фертильным спорофиллам сфенопсид и птеропсид. Лам (1948) предложил называть такие вторично фертильные спорофиллы «стегофиллами», что нельзя признать удачным. Мы предлагаем называть их спорофиллоидами.

Первые ликопсиды, подобно их предкам — псилофитам, были мелкие, травянистые и равноспоровые растения. Наиболее примитивной группой ликопсид был порядок *Baragwanathiales*, являющийся связующим звеном между «микрофилльными» псилофитами и типичными плауновидными. От порядка *Baragwanathiales* произошли, с одной стороны, равноспоровые и безъязычковые *Lycopodiales*, а с другой стороны, разноспоровые и язычковые *Selaginellales* и *Lepidodendrales*. Порядок *Lycopodiales* является очень древним и очень примитивным. Интересно, однако, что подвинутые *Lycopodiaceae* по некоторым своим признакам даже более примитивны, чем девонский *Protolepidodendron*. Поэтому плауны не могут считаться прямыми потомками *Protolepidodendraceae*, хотя и имеют с ними, несомненно, общее происхождение. Порядки *Selaginellales* и *Lepidodendrales* имеют, несомненно, общее происхождение, но дивергенция их произошла очень рано, еще в девоне. В то время как *Lepidodendrales* стали древесными растениями, представители *Selaginellates* оставались все время травами. В порядок *Selaginellales* мы включаем семейства *Selaginellaceae* и *Miadesmiaceae*. Мегаспорангий у каменноугольного рода *Miadesmia* был полностью заключен в свернувшийся спорофиллоид, снабженный многими лопастями и выростами. Этот покров сравнивался некоторыми авторами с интегументом семенных растений, но по своему происхождению он не имеет с ним ничего общего. Аналогичный покров из спорофиллоида был развит также у *Lepidocarpon* из *Lepidodendrales* (семейство *Lepidocarpaceae*, выделяемое иногда без достаточных оснований в особый порядок *Lepidocarpales*). Семейство *Lepidocarpaceae* представляет собой высшую стадию морфологической эволюции *Lepidodendrales*. Древесные плауновидные не отличались достаточной пластичностью и в течение дальнейшей своей эволюции начали вымирать, а в триасе доживали лишь последние свои дни. Древние же травянистые формы, как плауны и селагинелла, оказались более жизнеспособными

и дожили до наших дней. Из родства же древесных лепидодендронов и сигиллярий выжила лишь такая вторичная травянистая форма, как *Isoetes*. Этот род является последним отпрыском гигантских чешуедревов и сигиллярий карбона. Происхождение *Isoetes* и вообще эволюции порядка *Isoetales* представляет значительный интерес. В этот порядок входят семейства *Pleuromeiaceae* и *Isoetaceae*. Еще Сьюорд (1910) указывал на родство современного рода *Isoetes* с ископаемым триасовым родом *Pleuromeia*. Дальнейшие исследования подтвердили это предположение (Мегдефрау, 1931; Гирмер, 1933). Оба эти рода имеют сходное строение стебля и корня, и оба они снабжены язычковыми филлоидами и перегородчатыми (трабекулятными) спорангиями. С другой же стороны, *Pleuromeia* имеет много общего с родом *Sigillaria*. Она является, таким образом, связующим звеном между *Sigillaria* и *Isoetaceae*, но стоит все же ближе к последним. Долгое время считалось, что спорангии плевромеи помещаются, в отличие от всех остальных плауновидных, на нижней стороне их спорофиллоидов. Палеоботаник Макс Гирмер (1933) начертил даже схему, объясняющую такое якобы абаксиальное расположение спорангиев у плевромеи. По его мнению, исходным типом спорофиллоидов («спорофиллов») плауновых был щитковидный (пельтатный) тип с двумя спорангиями по одному с верхней (адаксиальной) и нижней (абаксиальной) его стороны. В случае редукции адаксиального спорангия образуются спорофиллы плевромеи, в случае же исчезновения абаксиального спорангия возникает обычный для ликопсид тип спорангионошения. Но гипотеза Гирмера не выдерживает критики уже потому, что пельтатные спорофиллы совершенно неизвестны среди ископаемых или современных ликопсид. Спорангии ликопсид были расположены сначала даже не на филлоидах, которые возникли в качестве стерильных энаций, а на стеблях между филлоидами. Гипотеза Гирмера является поэтому чисто спекулятивной и совершенно необоснованной. Но является ли действительно расположение спорангиев у плевромеи абаксиальным? Сравнение плевромеи с современным родом *Isoetes* дает нам возможность ответить на этот вопрос отрицательно. Спорангии изоэта так глубоко погружены в ткань филлоида, и с нижней (абаксиальной) стороны последнего остается поэтому столь тонкий слой клеток, что, как правильно замечает Имс (1936), в ископаемом состоянии расположение спорангия может показаться абаксиальным. По мнению Имса, именно этим нужно объяснить кажущееся абаксиальное расположение спорангиев у плевромеи, где спорангий погружен еще глубже в ткани филлоида, и снизу остается поэтому очень нежный и тонкий слой клеток. Именно поэтому спорофиллоиды плевромеи кажутся совершенно одинаковыми как с верхней, так и с нижней их стороны, что особенно подчеркивается отсутствием средней жилки. Адаксиальное расположение спорангиев плевромеи допускает также палеоботаник Уолтон (1940). В связи с происхождением современного изоэта особый интерес представляет нижнемеловой род *Nathorstiana*, занимающий как бы промежуточное положение между *Pleuromeia* и *Isoetes*. Род *Isoetes* является по всем своим признакам заключительным звеном в серии форм, характеризующихся возрастающей редукцией величины растений и упрощением ризофоров (стигмариев). Род *Isoetes* похож на укороченную *Nathorstiana*, а эта последняя является, несомненно, результатом редукции типа *Pleuromeia*. Весь этот регрессивный ряд начинается с рода *Sigillaria* и кончается родом *Isoetes*. У современного рода *Isoetes* наблюдаются очень специализированный тип многожгутиковых сперматозоидов, которые по своему строению и расположению жгутиков резко отличаются, однако, от многожгутиковых сперматозоидов хвощей и папоротников. Сперматозоиды изоэта произошли из двужгутиковых сперматозоидов типа сперматозоидов плауна. Интересно, что у *Lycopodium*, наряду с двужгутиковыми сперматозоидами, встречаются также трехжгутиковые, что могло в других линиях эволюции привести к возникновению многожгутиковых форм.

Тип *Tmesopsida* представлен в настоящее время лишь двумя родами *Psilotum* и *Tmesipteris* (семейство *Psilotaceae*). По мнению Бауэра (1935) и Имса (1936), листья псилотовых представляют собой энации. Но наличие у *Tmesipteris* листовых прорывов говорит о том, что листовые органы не могут быть здесь энациями. На основании сравнения псилотовых с псилофитами, Кидстон и Лэнг (1917—1920) и Крейзель и Вейланд (1923) пришли к выводу, что «спорангиофоры» *Psilotum* и *Tmesipteris* представляют собой осевые структуры, сравнимые со спорангионосными ветвями *Psilophytales*. Изучение аномальных ветвистых «спорангиофоров» привело Сахни (1923, 1925) также к выводу, что они возникли из повторно дихотомированных ветвей. Но этот вывод можно распространить и на вегетативные листья псилотовых. Спороносные и вегетативные листовые органы псилотовых, несомненно, гомологичны. Это доказывается прежде всего наблюдавшимися нередко промежуточными стадиями между теми и другими. Кроме того, на тонких ветвях стерильные и спо-

роносные листья связаны между собой по расположению, что говорит о их гомологии. Как стерильные, так и спороносные листья псилотовых имеют теломное происхождение. Они представляют собою уплощенные синтеломы, видоизмененные боковые веточки псилофитового предка. У псилота, однако, как об этом я писал еще в 1943 г., синтелом редуцировался до одного простого телома. Аналогичную точку зрения на происхождение листьев псилотовых высказал в 1948 г. голландский ботаник Лам. По мнению Лама, листья *Tmesipteris* являются, вероятно, синтеломами, в то время как листья *Psilotum* монотеломные. Гипотеза теломного происхождения листовых органов псилотовых проливает свет на происхождение их своеобразного расположения спорангиев. Спорофиллы обоих родов являются вильчатыми и несут на своей верхней стороне по одному синангию. Иногда, в виде аномалии, у обоих родов спорофиллы бывают повторно дихотомированы, что можно рассматривать как атавизм. Изучение онтогенеза спорофиллов и их проводящей системы приводит нас к выводу, что синангии псилотовых были расположены в прошлом на верхушках укороченных веточек. Расположение синангиев у псилотовых является видоизменением верхушечного расположения свободных спорангиев их псилофитовых предков. Веточка с верхушечным синангием произошла в результате срастания спорангиев и их ножек. Спорофилл псилотовых представляет собой синтелом, боковые веточки которого стерильны, а центральная — спороносна. Каково же положение псилотовых в системе высших растений? Группу псилотовых соединяли как с *Lycopsida*, так и со *Sphenopsida*. Чаще всего их сближали с *Lycopodiaceae*. Но такое сближение неестественно уже потому, что псилотовые, в отличие от плаунов, совершенно лишены корней, листовые их органы теломного происхождения, спорангии срослись в синангии и расположены совершенно иначе, антеридии поверхностные, а не погруженные, и сперматозоиды другого строения. Псилотовые достаточно резко отличаются также от *Sphenopsida*, хотя по морфологической природе листовых органов они все же ближе к последним, чем к плауновидным. Как считают в настоящее время многие ботаники, псилотовые являются прямыми потомками псилофитов (Кидстон и Лэнг, 1917—1921; Сахни 1925; Циммерманн, 1926, 1930, 1938; Имс 1936; Козо-Полянский, 1949, и др.). Но на этом основании нельзя их еще объединять в один тип, как это делает Имс (1936), а за ним Дарра (1939) и Лам (1948). Псилотовые стоят не ближе к псилофитам, чем *Anthoceros*, а среди наиболее примитивных ископаемых ликопсид, сфенопсид и даже птеропсид были формы, стоявшие гораздо ближе к псилофитовым. Если плауновидные, клинолистные и папоротниковидные через свои наиболее древние ископаемые формы очень тесно сближаются с псилофитами, то имеется, следовательно, даже больше оснований соединять с ними любую из этих групп, чем *Psilotaceae*. Итак, являясь, подобно плаунам, хвощам и папоротникам, потомками псилофитов, псилотовые должны рассматриваться как особый тип теломных растений, названный мною в 1941 г. *Tmesopsida*.

Когда Джеффри (1899, 1902) разделил все «сосудистые» растения на два phyla — *Lycopsida* и *Pteropsida*, он отнес к ликопсидам не только плауновидные, но также псилотовые, клинолистники, каламиты и хвощи. Но группа *Lycopsida* в понимании Джеффри была очень гетерогенной и неестественной. С современной точки зрения клинолистные в широком смысле слова представляют совершенно самостоятельную линию эволюции высших растений. Палеоботаник Скотт (1909) первый высказался за необходимость выделения клинолистных из ликопсид в особый тип *Sphenopsida*. Он мотивировал это тем, что сфенопсиды характеризуются своей относительной «мегафилльностью», т. е. иной природой листовых органов и являются растениями «спорангиофорными», т. е. несут свои

спорангии на специальных придатках, или «спорангиофорах». Но вместе с клинолистными в группу *Sphenopsida* Скотт включил также псилотовые. Это была ошибка, хотя и меньшая, чем включение псилотовых в группу *Lycopsida*. Наконец, у более поздних авторов, как Циммерманн (1930, 1938), Имс (1936) и др., клинолистные образуют уже совершенно самостоятельную и свободную от посторонних элементов группу высших растений.

Одним из наиболее характерных признаков сфенопсид являются их мелкие мутовчатые листья. По мнению Джеффри, листья клинолистных являются такими же «микрофиллами», как и листья плаунов. Но уже Линье (1903, 1908) считал листовые органы хвощевых «каулоидами», а не «филлоидами» и выводил их из листьев «макрофилльных» первопапоротников. Листья сфенопсид имеют не энационное, а теломное происхождение. Но подобно листьям тмезопсид, и в отличие от «мегафиллов» птеропсид, они возникли не из больших систем ветвления, а из их небольших боковых веточек (Арбер, 1921; Бенсон, 1921; Имс, 1936). И те и другие являются «мейофиллами» (термин Бенсон), а не «мегафиллами». Однако если листья тмезопсид были всегда расположены спирально, то у сфенопсид они возникли из боковых веточек, имевших тенденцию к мутовчатому расположению.

Эволюция сфенопсид началась с очень примитивной девонской группы *Hyeniales*. Гиенивые произошли от псилофитовых типа *Psilophyton*, у которого спорангии были расположены на концах загнутых назад бифуркированных веточек. Порядок *Hyeniales* является в буквальном смысле слова промежуточным звеном между псилофитами и типичными *Sphenopsida*. Филогенетическое значение порядка *Hyeniales* очень велико. От гиениевых берут начало не только такие примитивные формы, как верхнедевонский порядок *Pseudoborniales*, но и такие более высокоорганизованные растения, как клинолистники и астерокаламиты. Вместе с тем, особенности гиениевых, строение и расположение их спорангиев, дают нам ключ к пониманию более сложных структур позднейших форм. Порядок *Sphenophyllales* является боковой ветвью эволюции *Sphenopsida*. У *Sphenophyllaceae* каждый спорофилл состоял обычно из двух сегментов — адаксиального (верхнего) и абаксиального (нижнего); первый был спороносным, второй — стерильным, но иногда оба были спороносными (*S. fertile*). В последнем случае наглядно проявлялось сходство и родство с гиениевыми. Расположение спорангиев у них еще обычно явственно верхушечное. В тех случаях, когда адаксиальный сегмент укорачивается, спорангии оказываются на пазушном «спорангиофоре». У некоторых форм ножка «спорангиофора» (остаток адаксиального сегмента спорофилла) полностью редуцируется, и спорангии оказываются сидячими на верхней стороне нижнего сегмента. Все эти изменения носят ясно выраженный приспособительный характер и способствуют лучшей защите спорангиев. Когда же анатропные спорангии оказываются сидячими на внутренней стороне щитовидных расширений, которые, сближаясь своими краями, образуют компактные стробилы, то такая защита оказывается еще более эффективной. Наибольшего усложнения достигли спорофиллы у очень близкого к *Sphenophyllum* рода *Cheirostrobus*. Довольно сложно строение стробилов также у описанного польским ботаником Лилпопом (1937) рода *Tristachya*, который он выделяет без достаточных, однако, оснований, в самостоятельную группу *Tristachyineae*, возведенную Амбержэ (1944) даже в ранг порядка.

Порядок *Equisetales* также берет начало непосредственно от *Hyeniales*. Наиболее примитивным и древним семейством является *Asterocalamitaceae*, листья которых были еще дихотомически рассечены на нитевидные сегменты, но спорофиллы были пельтатные (щитовидные), как у современного хвоща. Сравнение с *Hyeniales* приводит к выводу, что спорофиллы астерокаламитов, в отличие от «спорангиофоров» рода *Sphenophyllum*, гомологичны целому листу и представляют собой результат расширения и срастания конечных сегментов спороносной системы ветвления предковых форм (Циммерманн, 1930, 1938). Более подвинуты семейства *Calamitaceae* и *Equisetaceae*. Семейство хвощевых отличается от каламитов тем, что стебли их лишены вторичных тканей и в стробилах их обычно нет чередующихся со спорофиллами мутовок стерильных листьев. Хвощи являются результатом редукции палеозойских форм. «Спорангиофоры» каламитов и хвощей представляют собой дальнейшую специализацию спорофилла *Asterocalamitaceae*.

Тип *Pteropsida* является наиболее обширным в растительном мире. Возникнув подобно остальным типам высших растений еще в девоне, папоротниковидные оказались наиболее жизнеспособными и пластич-

ными. Это объясняется главным образом особенностями их «мегафиллов», которые, в отличие от филлоидов плауновидных и «мейофиллов» псилотовых и клинолистных, оказались способными к самым разнообразным структурным и функциональным изменениям, приведшим к безграничному богатству форм.

Подобно всем остальным типам высших растений, птеропсиды произошли от псилофитов. Подкласс *Primofilices* стоял еще очень близко к псилофитам и занимал во многих отношениях промежуточное положение между этими последними и «настоящими» папоротниками. Единственным разноспоровым представителем первопапоротников является девонский род *Archaeopteris*, выделяемый в порядок *Archaeopteridales*. Археоптерис не был еще семенным растением, как думал Сьюорд (1917), и вслед за ним многие другие ботаники. Но археоптерис был, вероятно, предком примитивных семенных растений-птеридоспермов. По мнению Арнолда (1947), морфологически *Archaeopteris* может быть поставлен между равноспоровыми папоротниками и птеридоспермами или даже между птеридоспермами и псилофитами. Но листья археоптериса слишком типичные папоротниковые листья и слишком резко отличаются от ветвей псилофитов, чтобы этот род можно было считать промежуточной формой между псилофитовыми и семенными растениями. Более вероятно, что *Archaeopteris* представлял собой переходную форму от первичных папоротников из порядка *Zygopteridales* к примитивным семенным растениям. Однако стадия семезачатка археоптерисом не была еще достигнута и в этом отношении между ним и птеридоспермами имеется значительный разрыв.

Порядок *Ophioglossales*, выделяемый нами в самостоятельный подкласс *Ophioglossinae*, является прямым потомком палеозойских первопапоротников. По строению своего гаметофита, развитию спорангиев и некоторым другим признакам ужовниковые чрезвычайно архаичны. Но, наряду с примитивными признаками, у них наблюдаются также признаки высокой подвинутости и в этом отношении ужовниковые представляют собой прекрасный пример резко выраженной эволюционной разновозрастности разных частей растения.

Особый интерес представляет подкласс *Noeggerathiinae*. Сюда входит ряд крайне любопытных ископаемых растений, описанных из первокарбона и триаса Европы и Азии. Они были выделены в самостоятельный порядок *Noeggerathiales*, систематическое положение которого долгое время оставалось неясным. Чаще всего они сближались с клинолистными. Систематическое положение нэггератиевых удалось выяснить Максу Гирмеру (1941), который показал, что они представляют собой особую группу эуспорангиатных папоротников. Нэггератиевые — разноспоровые папоротники с перистыми листьями. Они обнаруживают ясные признаки родства с *Marattiinae*, но еще ближе к *Archaeopteridales*. По форме листьев, расположению спороносных перышек и спорангиев, разноспоровости и даже форме мегаспор они довольно близки к роду *Archaeopteris* (Гирмер, 1941).

Другой относительно примитивной эуспорангиатной группой папоротников является подкласс *Marattiinae*, куда входит лишь один порядок *Marattiales*. Обычно порядки *Marattiales* и *Ophioglossales* объединяются в один подкласс *Eusporangiatae*, но такое соединение этих двух порядков является искусственным. Порядок *Marattiales* резко отличается от *Ophioglossales* абаксиальным расположением спорангиев, особенностями строения стебля и морфологией листьев. Каждый из этих двух порядков представляет собой самостоятельную линию эволюции эуспорангиатных папоротников, и они произошли, несомненно, от разных представителей первопапоротников.

Наиболее подвинутым подклассом папоротников является подкласс *Leptofilices* (порядки *Filicales*, *Marsileales* и *Salviniales*). Разноспоровые порядки *Marsileales* и *Salviniales* часто объединяются в один общий порядок *Hydropteridales*, что является совершенно искусственным. Эти два порядка имеют между собой мало общего и происходят от разных семейств равноспоровых лептоспорангиат. Марсилиевые произошли от равноспоровых предков типа современных *Schizaeaceae* (Кэмпбелл, 1904, 1940; Бауэр, 1926, 1935; Имс, 1936; Христенсен, 1938). Это доказывается ясно выраженным сходством в развитии спорокарпия (замкнутого вместилища сорусов) марсилиевых и спороносного сегмента листа *Schizaea*. Спорокарпий марсилиевых может рассматриваться как более специализированный спороносный сегмент листа типа некоторых *Schizaeaceae*. Очень сходны также ранние стадии развития спорангиев марсилиевых и схизейных. Хотя колечко большинства марсилиевых уже полностью редуци-

ровалось, но микроспорангии *Pilularia americana* имеют ясно выраженное косое колечко типичного для *Schizaeaceae* строения. Определенные черты сходства наблюдаются также в анатомическом строении вегетативных органов этих двух семейств. Первичные листья *Marsilea* и несколько сходные с ними, неотенические по своему происхождению, шиловидные листья *Pilularia*, имеют свои аналоги у видов *Schizaea*, например у *S. pusilla*, приспособленной к влажным условиям существования. Жилкование листьев марсилии — дихотомическое, как у большинства схизейных. Наконец, строение стелы стебля марсилии сходно со строением стелы схизейных, например *Anemia hirsuta*. Все это говорит о вероятной и не очень отдаленной филогенетической связи марсилиевых и схизейных. Порядок же *Salviniales* произошел скорее всего от типа *Hymenophyllaceae* (Лотси, 1909; Бауэр, 1926; Рао, 1935; Имс, 1936; Кэмпбелл, 1940, и др.). Для *Hymenophyllaceae* характерны их чашеобразные, цилиндрические, колокольчатые или двугубые индузии. Но у сальвиниевых, в связи с полным их переходом к водному образу жизни, индузии уже полностью замыкаются наверху, образуя шарообразную оболочку, вполне обеспечивающую защиту развивающихся спорангиев. Такие замкнутые сорусы часто называют «спорокарпиями», но спорокарпии марсилиевых представляют собой целый спороносный сегмент сложного листа, а не отдельные сорусы, как у сальвиниевых. Онтогенез соруса сальвиниевых ясно показывает, что шарообразный индузий сальвиниевых произошел из чашеобразного или колокольчатого индузия их предков — *Hymenophyllaceae*. Развивающийся индузий сальвиниевых имеет вначале вид валика при основании соруса, но постепенно растет вверх и принимает сначала чашеобразную форму, а затем суживается наверху и, наконец, замыкается и закрывает полностью весь сорус. Родство водного порядка *Salviniales* с гигрофильным семейством *Hymenophyllaceae* подтверждается также наличием «градатных» сорусов с удлиненной рецептакулой, расположением сорусов на листьях, остаточным косым и полным колечком на микроспорангиях некоторых видов *Azolla*, характером жилкования листьев, строением листовых следов и проч. Таким образом, два разноспоровых семейства *Marsileaceae* и *Salviniaceae* имеют разное происхождение и их объединение в один порядок недопустимо в филогенетической системе. Поэтому одним из крупных недостатков системы Циммерманна (1930, 1938), например, является соединение этих двух семейств в группу *Hydopterides*, которая выводится им непосредственно от *Archaeopteridales*. В то же время нецелесообразно объединять эти два семейства с равноспоровыми *Filicales*, как это делают, например, Имс (1936) и Смиг (1938). Христенсен (1938) выделил *Salviniaceae* и *Azollaceae* в самостоятельный порядок *Salviniales*, но оставил *Marsileaceae* среди *Filicales* рядом с семейством *Schizaeaceae*. Но впоследствии был выделен также порядок *Marsileales* (Диксон, 1946).

От какой-то очень древней и примитивной группы разноспоровых папоротников, вероятнее всего от *Archaeopteridales*, возникли голосеменные растения. Происхождение семенных растений связано с происхождением семезачатка. Семезачаток является тем признаком, который кладет резкую, казалось, грань между папоротниками и семенными растениями. Возникновение семезачатка тесно связано с эволюцией разноспоровости у птеропсид и является крупным ароморфозом, давшим возможность семенным растениям одержать в борьбе за жизнь победу над всеми остальными наземными растениями. Семезачаток представляет собой особый тип мегасинангия, в котором произошло разделение функций между центральным фертильным мегаспорангием («нуцеллусом») и окружающим его кольцом стерильных спорангиев, образующих защитный покров (интегумент). Примитивные семезачатки семенных папоротников часто сохраняют еще ясные следы своего синангиального происхождения (многокамерные интегументы и свободные концы стерильных спорангиев). У наиболее примитивных семенных растений еще не было настоящего семени с покоящимся в нем зародышем. Но у большинства семенных растений в семезачатке после оплодотворения образуется зародыш.

Класс голосеменных растений подразделяется разными авторами по разному. Еще Натгорстом было предложено деление голосеменных на две группы — *Cycadophyta* (семенные папоротники, беннеттиты и саговники) и *Coniferophyta* (остальные порядки). Джеффри (1917) называет эти две группы *Archigymnospermae* и *Metagymnospermae*, а Сахни (1920) предложил более удачные названия *Phyllospermae* и *Stachyospermae*. Другие авторы подразделяют голосеменные на три или четыре группы, причем некоторые совершенно упраздняют общее название *Gymnospermae*. Одни из них, как Берри (1917), выделяют самостоятельную группу *Pteridospermophyta*, равноценную

Cycadophyta и *Coniferophyta*, другие же, как Госсан (1944), выделяют, наоборот, *Gnetophyta*, оставляя *Cycadophyta* в прежнем объеме. В системе же Пулле (1937) все семенные растения подразделяются на *Pteridospermae*, *Gymnospermae* (в более узком смысле слова), *Chlamydospermae* (эфедра, гнетум и вельвичия) и *Angiospermae*. Следовательно, у Пулле, как и у Берри, нет общего названия для всей ветви развития голосеменных растений, начинающейся с семенных папоротников и кончающейся «оболочкосеменными» (*Chlamydospermae*). Но упразднение единой группы *Gymnospermae* совершенно нецелесообразно, так как оно нарушает стройность филогенетической классификации всего типа *Pteropsida*, с делением его на папоротники, голосеменные и покрытосеменные, отражающие три основных этапа его эволюции. Мы считаем, поэтому, что *Pteridospermae* и *Chlamydospermae* лучше рассматривать вместе с *Phyllospermae* и *Stachyospermae* в качестве подклассов соподчиненных классу *Gymnospermae*. Неприемлема для нас также классификация американского палеоботаника Арнолда (1948). Этот последний делит *Pteropsida* на 5 классов: *Pteridophyta, Cycadophyta, Coniferophyta, Chlamydospermophyta* и (со знаком вопроса) *Angiospermophyta*. Самостоятельной группы (класса) *Gymnospermae* в системе Арнолда не существует, что вряд ли можно считать шагом вперед. Еще менее удачна система Лама (1948). Этот автор делит все высшие растения на *Eucormophyta, Palaeocormophyta, Mesocormophyta* и *Neocormophyta*. В *Palaeocormophyta* входят *Lycopsida, Sphenopsida* и понимаемые Ламом очень узко *Pteropsida*. В *Pteropsida* он включает *Filices, Hydropteridales, Noeggerathiales, Caytoniales* и *Pteridospermales*. *Mesocormophyta* же он делит на *Cycadopsida* и *Coniferopsida*, а *Neocormophyta* — на *Protangiospermae* и *Angiospermae*. В *Protangiospermae* Лам включает *Chlamydospermales* (*Gnetales*), *Sarcopodales* (со знаком вопроса),[1] *Verticillatae* (*Casuarina*). Несмотря на модернизированную номенклатуру и постоянные ссылки на «новую морфологию», в системе Лама возрождаются ошибки, восходящие исторически к дофилогенетическому периоду развития систематики высших растений. Достаточно сказать, что Лам сближает казуарину с эфедрой и ищет переходные формы от своих *Protangiospermae* к «*Monochlamydeae*». В целом система Лама формальна и искусственна.[2]

С моей точки зрения, наиболее целесообразным и отвечающим требованиям филогенетической систематики является деление класса *Gymnospermae* на подклассы *Pteridosperminae, Phyllosperminae, Stachyosperminae* и *Chlamydosperminae*.

В подкласс *Pteridosperminae* входит порядок *Cycadofilicales*, куда я включаю также семейство *Caytoniaceae*. Порядок *Cycadofilicales* является, несомненно, наиболее примитивным среди голосеменных растений. Самым примитивным семейством в этом порядке является *Lyginopteridaceae*. Роды *Heterangium* и *Tetrastichia* (вместе с родом *Sutcliffia* из *Medullosaceae*) являются единственными достоверно известными представителями семенных растений, где еще можно встретить протостеллический стебель у взрослого растения. Во многих отношениях строение стебля *Heterangium* напоминает примитивные протостелические папоротники и даже псилофиты, но здесь уже достигнута способность к образованию вторичных тканей. У всех остальных *Lyginopteridaceae* наблюдается мезархная сифоностела с относительно большой сердцевиной, относительно сильно развитая вторичная древесина и толстая кора. Для филогении семенных папоротников и голосеменных вообще очень важно строение и расположение семезачатков у *Lyginopteridaceae*. Наиболее примитивным типом расположения семезачатков является здесь краевое (маргинальное) их расположение. От краевого типа возникли другие типы расположения семезачатков. В эволюции расположения семезачатков *Lyginopteridaceae* было два направления: 1) от краевого к поверхностному (ламинальному) и 2) от краевого к вторично-верхушечному (вторично-терминальному). В филогенетическом отношении образование вторично-верхушечного расположения семезачатков очень важно, так как оно привело к возникновению *Stachyosperminae*. У *Aneimites fertilis*,

[1] *Sarcopus* = *Exocarpus* из *Santalaceae*. По мнению Лама, род *Exocarpus* представляет собой, вероятно, переходную форму между «протоангиоспермовыми голосеменными» и *Monochlamydeae*.

[2] Характерно, что Лам совершенно обходит молчанием работы своего знаменитого предшественника по Государственному гербарию в Лейдене — Ганса Галлира.

например, семезачатки сидели на верхушках ножек, соответствующих редуцированным и видоизмененным листочкам, т. е. фертильные листочки перистого листа упрощены и превращены здесь в ножки семезачатка. Семезачатки сидят здесь, таким образом, на ножках, как у кордаитов или гинкговых. В филогенетическом отношении очень важно также образование у ряда *Lyginopteridaceae* (например у *Calymmatotheca*) особого чашеобразного покрова семезачатка или «купулы».

Еще Де-Хаан (1920) высказался за происхождение купулы семенных папоротников из видоизмененных перышек сложного спорофилла. Но палеоботаник Эндрьюс (1940) выдвигает предположение, что купула произошла из тех стерильных теломов, которые, по его мнению, окружали фертильные теломы будущего семезачатка. По его мнению, вполне возможно предположить, что спороношение предков семенных папоротников состояло из терминальной группы спорангиев, окруженных кольцом стерильных теломов; спорангии соединились в синангии и дали, таким образом, начало семезачатку с одним интегументом, а стерильные теломы стали плоскими и, соединившись между собой, образовали сегменты купулы. Но чем же в таком случае объяснить наличие одинаковых субэпидермальных механических клеток в купулах и в черешках и стеблях семенных папоротников? Эндрьюс объясняет это тем, что как те, так и другие представляют собой по своему происхождению системы теломов. Но теломная гипотеза происхождения купулы была бы вероятной лишь в том случае, если бы удалось доказать, что купула возникла у семенных папоротников раньше листьев. Однако купула возникла скорее всего на той стадии эволюции, когда уже окончательно выработались плоские дорзивентральные листья, которые сначала даже не были расчленены на спороносные и стерильные части. Кроме того, купула встречается далеко не у всех семенных папоротников, а семезачатки, лишенные купулы, не обнаруживают никаких ее рудиментов. Отсюда напрашивается вывод, что купула у семенных папоротников является новообразованием, а не наследием псилофитоподобных предков. Само строение купулы говорит о том, что она возникла из части листа, а не непосредственно из теломов. Эндрьюс сам отмечает большую величину лопастей купулы *Megatheca Tomasii.* Эти лопасти имеют листовой, а не теломный характер. Подтверждением листовой природы купулы является также характер ее опушения у *Calymmatotheca* и ее анатомическое строение. Наконец, существование купул с несколькими семезачатками также является важным доказательством их происхождения из видоизмененных сегментов сложных листьев семенных папоротников. Замечательным примером такого рода являются известные из верхнего карбона Европы семезачатки *Gnetopsis,* сидевшие по 3—4 в каждой купуле. Еще более интересным примером является *Calathospermum scoticum*, найденный в нижнем карбоне Шотландии (Уолтон, 1940, 1949). Купула здесь очень большая, до 4.5 см длины, и разделена почти до основания на 6 сегментов. Каждый сегмент снабжен 5—6 проводящими пучками, которые соединяются у основания купулы. Ножка купулы имеет серповидный проводящий пучок, что говорит о том, что она является частью рахиса листа. В каждой купуле было несколько десятков семезачатков. Интересно, что ножки верхних семезачатков прикреплены к краям сегментов купулы и, следовательно, здесь сохранилось еще краевое расположение. Сохранившееся еще у *Calathosperum* краевое расположение семезачатков является лучшим доказательством того, что сегменты купулы представляют собой видоизмененные сегменты листа. По мнению Уолтона (1949), *Calathospermum* может рассматриваться как анцестральный тип семеношения, из которого возникли другие типы. Это тем более вероятно, что Эндрьюс (1948) считает *Calathospermum* купулой *Tetrastichia bupatides*. Если число семезачатков в купуле редуцируется до трех или четырех, то возникает тип *Gnetopsis,* если же остается только один семезачаток, то мы получаем тип *Lagenostoma* (семезачаток рода *Calymmatotheca*). Таким образом, «купула» представляет собой внешний покров семезачатка, имеющий, в отличие от интегумента или внутреннего покрова, листовое, а не спорангиальное происхождение. Купула возникла впервые у *Lyginopteridaceae*, но она встречается не только у этих примитивных голосеменных. Дальнейшая судьба купулы представляет выдающийся интерес для эволюционной морфологии и филогении семенных растений. Сравнительно-морфологический материал по ископаемым и современным семезачаткам приводит нас к выводу, что купула в процессе эволюции срасталась с интегументом и превращалась во «внешний интегумент». Уже Стопс (1905) рассматривала наружный слой семени саговников, или саркотесту как образование, гомологичное «внешнему интегументу» (т. е. купуле) *Lagenostoma.* Но еще яснее видна эта гомология у ряда других голосеменных, примеры которых мы приведем ниже. Из купул произошли, по нашему мнению, не только различные околосеменные образования у голосеменных, но также «внешний интегумент» покрытосеменных. Прекрасным подтверждением этой гипотезы являются случаи «виресценции» семезачатков, когда наблюдается листочковидное («фолиолярное») разрастание внешнего интегумента и недоразвитие внутрен-

него. Листочковую природу «внешнего интегумента» покрытосеменных признает также Госсан (1946).

Интересной и важной особенностью семезачатков семенных папоротников является то, что в них ни разу не был найден зародыш. Это отсутствие зародыша объясняется тем, что у этих примитивных голосеменных сохранилось свойственное папоротникам беспрерывное развитие зиготы, благодаря чему совершенно исключается тот определенный период покоя, с которым связывают понятие о зрелом семени. Поэтому семезачатки семенных папоротников отличаются от семезачатков более подвинутых голосеменных ранним формированием всех тканей. Уже до оплодотворения семезачаток заканчивал свое развитие и окончательно терял способность увеличиваться в росте. Следовательно, у семенных папоротников (также как у кордаитов) не было еще настоящего семени, хотя у них имелся семезачаток. Это были растения семезачатковые, но еще не семенные. Именно поэтому Амбержэ (1944) выделяет семенные папоротники, кэйтониевые и кордаиты в особую группу *Prephanerogames*, которая предшествовала *Phanerogames*, т. е. настоящим семенным растениям. Но такое деление семенных растений является искусственным, так как кордаиты и очень близкие к ним гинкговые и хвойные оказываются оторванными друг от друга.

Семейство *Medullosaceae* более подвинуто, чем *Lyginopteridaceae*. У *Medullosaceae* более подвинуты как вегетативные, так и генеративные органы. Наиболее примитивным представителем *Medullosaceae* является род *Sutcliffia* из нижнего карбона Англии. *Sutcliffia* представляла собой, вероятно, одну из переходных форм от примитивных *Lyginopteridaceae* типа *Heterangium* к типичным *Medullosaceae*. Семезачатки, принадлежащие, как предполагают, медуллозовым, объединяются в искусственную группу *Trigonocarpales*. Обычно считается, что у этих семезачатков мегаспорангий («нуцеллус») свободен от интегумента. Считают, что семезачатки *Medullosaceae* имеют «двойную» проводящую систему, которая снабжает не только интегумент, как у *Lyginopteridaceae*, но и «нуцеллус». Но то, что принимается за «интегумент» семезачатка представляет собой, по нашему мнению, лишь видоизмененную купулу, а внешний васкуляризированный слой «нуцеллуса» является в действительности настоящим интегументом. Стенка настоящего мегаспорангия (как и вообще спорангия) не может быть васкуляризирована, так как стенки спорангиев никогда не имеют проводящей системы. Проводящая система может быть только в интегументе, который возник в результате срастания кольца стерильных спорангиев. Отдельные пучки проводящей системы интегумента соответствуют одиночным проводящим пучкам спорангиев. В фертильных спорангиях проводящие пучки не входили в их полости, занятые спорогенной тканью, но в процессе стерилизации спорангия и изменения его функции проводящий пучок мог врасти внутрь. Купула *Trigonocarpus* сильно видоизменена и открывается наверху длинным каналом. Она дифференцирована на три слоя, причем внешний мясистый слой снабжен шестью продольными проводящими пучками. Имеется определенное сходство в анатомическом строении купулы *Trigonocarpus* с черешком листа *Medullosa anglica*.

У еще более подвинутого верхнетриасового семейства *Peltaspermaceae* (*Lepidopteris*) семезачатки висели на нижней поверхности пельтатной дисковидной купулы вокруг ее ножки. У семейства *Corystospermaceae* купулы шлемовидные, колокольчатые или двугубые и заключали по одному семезачатку. По мнению Эндрьюса (1948), ранние триасовые *Corystospermaceae* представляют связующее звено между поздними палеозойскими семенными папоротниками и кэйтониевыми. Купулы користоспермовых являются архетипом замкнутых купул кэйтониевых, хотя, в отличие от последних, они успели стать односеменными. Микроспоры у *Corystospermaceae* и *Caytoniaceae* — одного типа, с двумя боковыми пузыревидными придатками. *Caytoniaceae* очень близки к *Corystospermaceae* и нет никаких оснований выделять их в самостоятельный порядок *Caytoniales*. Семейство *Caytoniaceae* мы включаем поэтому в порядок *Cycadofilicales*.

Подкласс *Phyllosperminae* восходит филогенетически к семенным папоротникам типа *Medullosaceae*. В частности, анатомическое строение стеблей саговников очень похоже на строение *Medullosaceae*. Интересно, что среди саговников наблюдаются как монокамбиальные, так и поликамбиальные формы. У *Zamia, Stangeria* и *Dioon* первичный камбий сохраняет свою активность в течение всей жизни растения. Однако у других саговников деятельность первичного камбия продолжается лишь короткое время и дальнейшее утолщение стебля вызывается последовательными концентрическими камбиальными кольцами, возникающими в коре. Монокамбиальные стебли типа *Zamia* более примитивны, чем поликамбиальные. У саговников, также как у покрытосеменных, поликамбиальные стебли возникли в процессе эволюции из монокамбиальных. Интересно, что, в то время как вторичная древесина у поликамбиальных саговников состоит вся из трахеид с окаймленными порами, у монокамбиальных родов *Zamia* и *Stangeria* она состоит, подобно метаксилеме, из более примитивных лестничных трахеид. Семезачатки у саговников такого же типа, как у *Medullosaceae*, но более специализированы. В оба мясистых слоя покрова семезачатка — наружный и внутренний — входят самостоятельные системы проводящих пучков. Внешний мясистый слой является сильно видоизмененной купулой, которая, в отличие от *Medullosaceae*, приросла к интегументу. Купулярная природа этого слоя доказывается не только наличием самостоятельной проводящей системы, но также тем, что в этом слое проходят слизевые каналы.

Несмотря на несомненное родство беннеттитов с саговниками, они имеют, вероятно, лишь общее происхождение от какой-то группы семенных папоротников типа более примитивных *Medullosaceae*. Дивергенция этих двух групп произошла, вероятно, очень рано. Об этом говорят не только разные типы устьиц (гаплохейльный у саговников и синдетохейльный у беннеттитов), но и разные типы стробилов. Можно даже высказать предположение, что стробилы у саговников и беннеттитов произошли независимо. Кроме того, в отличие от саговников, купулы у беннеттитов свободные, не сросшиеся с интегументом, что объясняется, вероятно, защищенностью семезачатков смыкающимися наверху межсеменными чешуями.

По сравнению с *Phyllosperminae*, подкласс *Stachyosperminae* представляет иную линию морфологической эволюции. Если у *Phyllosperminae* листья большею частью перистые, а стебли мало ветвистые или даже неветвистые, то у *Stachyosperminae* листовые органы простые и обычно цельные, а стебли — ветвистые. Если в одном случае большая фотосинтезирующая поверхность достигается разветвленностью больших листьев, то в другом случае она достигается в результате разветвления стебля. Один и тот же физиологический эффект достигается двумя разными способами морфологической дифференциации. Второй метод, с точки зрения эволюционных возможностей, является более совершенным. В ином направлении пошла также эволюция стробилов *Stachyosperminae*.

Наиболее примитивным семейством порядка *Cordaitales* является *Pityaceae*, известное из верхнего девона и нижнего карбона. По мнению Арнолда (1947), семейство *Pityaceae* связывается филогенетически с некоторыми родами семейства *Calamopityaceae* из семенных папоротников. Семейство *Pityaceae* более подвинуто, чем *Calamopityaceae*. Оно произошло, вероятно, от форм, близких к *Calamopityaceae*. Родство *Pityaceae*, как и близкого к нему *Poroxylaceae*, с семенными папоротниками устанавливается лишь на основании изучения строения вегетативных органов. Семезачатки этих растений не известны. Но у семейства *Cordaitaceae* семезачатки устроены по тому же плану, что и у семенных

папоротников и снабжены свободными купулами. По строению стробилов *Cordaitaceae* являются типичными стахиоспермами, с верхушечным расположением семезачатков и микроспорангиев. Флорин (1939) считает расположение семезачатков кордаитов первично-терминальным и сводит его непосредственно к верхушечному расположению спорангиев псилофитов. Но с псилофитами кордаиты можно связать только через две промежуточные группы — *Primofilices* и *Cycadofilicales*. Расположение спорангиев и семезачатков кордаитов является вторично-верхушечным и может быть выведено из вторично-верхушечного их расположения у некоторых семенных папоротников.

Порядок *Ginkgoales*, несомненно, очень близок к *Cordaitales*. У обеих групп расположение микроспорангиев и семезачатков является вторично-верхушечным и возникло из вторично-верхушечного расположения определенной группы семенных папоротников. Обе группы возникли из одного общего ствола, восходящего к семенным папоротникам. Двойной листовой след и другие важные морфологические признаки сильно сближают гинкговые и кордаиты с семенными папоротниками. Но кордаиты и гинкговые произошли от таких семенных папоротников, у которых микроспорангии еще были свободные и не соединились в синангии. У гинкговых, в отличие от кордаитов, купула сохранилась лишь в виде валика у основания семезачатка. Купулярная природа валика подтверждается встречающимися иногда промежуточными тератологическими формами между нормальным валиком и зелеными семеносными листьями. Переход валика в зеленый лист подтверждает его листовую (купулярную) природу.

Хвойные являются потомками *Cordaitales*. Среди современных хвойных еще встречаются формы габитуально очень похожие на кордаиты, а *Agathis australis* по листьям даже почти неотличим от них. Кроме того, у современных *Araucariaceae* еще сохранилось характерное для кордаитов многорядное расположение скученных окаймленных пор. Хвойные можно вывести из кордаитов также по строению их стробилов.

Но строение и расположение стробилов у хвойных сильно затемнено далеко зашедшими процессами редукции и специализации, что сильно затрудняет их сопоставление. Свой первоначальный почти кордаитоподобный характер собрания стробилов сохранили с наибольшей ясностью у *Podocarpus spicatus* и *P. andinus*, где они имеют как бы вид «сережек». У этих двух видов небольшие микростробилы сидят в пазухах кроющих чешуй на главной оси «сережки», как у кордаитов. Ось заканчивается, обычно, верхушечным микростробилом. У остальных видов рода *Podocarpus* наблюдается постепенная редукция количества микростробилов на главной оси и в конце концов остается лишь один верхушечный микростробил. У основания такого микростробила сохраняются, однако, стерильные кроющие чешуи исчезнувших микростробилов. Примитивные собрания стробилов встречаются также у *Sciadopitys*, *Austrotaxus*. *Cephalotaxus* и *Amentotaxus*, но они здесь более видоизмененного типа, чем у видов *Podocarpus*. У всех остальных хвойных в результате редукции первоначальной кордаитоподобной «сережки» сохранились лишь одиночные микростробилы («сережки» с одним микростробилом). Очень интересна также эволюция микроспорофиллов хвойных. Из первоначального радиально симметричного микроспорофилла типа кордаитов и гинкговых возникли в процессе эволюции дорзивентральные микроспорофиллы. От очень примитивного микроспорофилла типа *Cephalotaxus* с висячими, как у гинкго, микроспорангиями, произошли пельтатные (щитовидные) микроспорофиллы *Nothotaxus* и *Taxus*, а из этих последних, в результате редукции адаксиальных спорангиев, возник дорзивентральный тип (Тахтаджян, 1941, 1943).[1] В дорзивентральном типе микроспорофилла стерильная часть верхушки часто удлиняется и расширяется в пластинку и таким образом возникает вторично-поверхностное (вторично-ламинальное) расположение микроспорангиев (особенно у *Taxodiaceae* и *Cupressaceae*). Таким образом, у хвойных из вторично-верхушечного расположения микроспорангия возникло вторично-поверхностное их расположение.

---

[1] Недавно аналогичную мысль о вторичности дорзивентрального типа высказал также шведский ботаник Р. Флорин (1948).

Для филогении хвойных еще важнее эволюция их мегастробилов. Наиболее примитивный тип собрания мегастробилов мы находим у двух упомянутых выше видов рода *Podocarpus*. На главной оси кордаитоподобной «сережки» сидят здесь сильно редуцированные, но свободные еще мегастробилы. У остальных видов *Podocarpus* наблюдается процесс редукции количества мегастробилов на главной оси (Уайлд, 1944). В результате этого процесса редукции получаются мегастробилы типа *Taxus*, сведенные к одному единственному прямому семезачатку. Но в семействе *Podocarpaceae* наблюдается и другое направление эволюции. Оно выражается не в редукции числа отдельных мегастробилов, а в сокращении междоузлий главной оси и в образовании, таким образом, компактного собрания мегастробилов или «шишки». У рода *Saxegothaea* верхние мегастробилы сблизились между собой и образовали маленькую шишку. Эти два направления эволюции собрания мегастробилов выражены также в близких семействах *Taxaceae* и *Cephalotaxaceae*. У *Nothotaxus* и *Taxus* в результате редукции получились одиночные односеменные мегастробилы, а у *Amentotaxus* и *Cephalotaxus* возникли маленькие шишки. У всех же остальных хвойных эволюция шла в сторону возрастания компактности всей мегаспорангиатной ветви, уменьшение же числа частей играло второстепенную роль. В результате возникли различного рода шишки, состоящие из кроющих чешуй и сидящих в их пазухах сильно видоизмененных и редуцированных мегастробилов, называемых «семенными чешуями». Вопрос о природе семенной чешуи хвойных был долгое время одним из самых спорных вопросов ботанической морфологии. Но в результате многочисленных и длительных исследований, начавшихся еще в сороковых годах прошлого столетия (работы Александра Брауна), было доказано, что семенная чешуя есть укороченный побег (брахибласт), представляющий собой редуцированный мегастробил. У палеозойского хвойного *Lebachia* из пазухи кроющей чешуи выходит настоящий маленький мегастробил, на котором мегаспорофиллы и стерильные листья расположены спирально, как у кордаитов, а у рода *Ernestiodendron* на оси побега находится даже много мегаспорофиллов. Впоследствии из такого маленького мегастробила, вследствие уменьшения числа и размеров мегаспорофиллов и срастания верхних мегаспорофиллов, образуется плоская семенная чешуя с вторично-поверхностным расположением семезачатков. В процессе дальнейшей эволюции семенная чешуя срастается у многих хвойных с кроющей чешуей.

Наиболее примитивной группой среди известных нам хвойных является семейство *Voltziaceae* с характерными для него примитивными и часто еще почти кордаитоподобными мегастробилами. Но *Voltziaceae* не могут считаться еще общим предком всех более поздних хвойных. Игловидные их листья значительно более редуцированы, чем у современных родов *Agathis* и *Podocarpus*, что говорит о том, что характерная для большинства современных *Coniferales* «хвоя» возникла уже на заре эволюции хвойных. И хотя мегастробилы *Voltziaceae* еще часто очень примитивны, но у них уже имелась «шишка» и в этом отношении они были более специализированы, чем *Podocarpus spicatus* и *P. andinus*. Какие же представители современных хвойных являются наиболее примитивными и в каких направлениях шла их эволюция? От ответов на эти вопросы зависит характер системы хвойных. В настоящее время нет единогласия ни в отношении путей эволюции хвойных, ни в отношении их системы. Вслед за многими современными авторами мы считаем наиболее примитивными семействами среди современных хвойных *Araucariaceae*, а за ними *Podocarpaceae*. Таково положение этих семейств в системах Ярмоленко (1933) и Пулле (1937).[1] Примитивность *Araucariaceae* доказывается кордаитовым типом листьев *Agathis* и некоторых *Araucaria*, строением трахеид, многочисленными вегетативными (проталлиальными) клетками мужского гаметофита, расположением архегониев и проч. Араукариевые происходят вероятно от ближайших и еще нам неизвестных предков *Voltziaceae*, обладавших более примитивными листьями, чем эти последние. Промежуточным типом является, вероятно, мезозойский род *Schizolepis*, семенную чешую которого Флорин (1944) считает прототипом семенной чешуи араукариевых. У *Schizolepis* семенная чешуя еще свободная и состоит из трех мегаспорофиллов, несущих

[1] В системе Пулле класс *Coniferae* подразделяется на порядки: *Araucariales* (*Araucariaceae*), *Podocarpales* (*Podocarpaceae*), *Pinales* (*Pinaceae*), *Cupressales* (*Cupressaceae*, *Taxodiaceae*), *Taxales* (*Cephalotaxaceae*, *Taxaceae*).

по одному верхушечному семезачатку. Каждый мегаспорофилл сросся здесь с дистальной стерильной чешуей мегастробила, в результате чего расположение семезачатков кажется поверхностным. У араукариевых семенная чешуя упростилась и срослась с кроющей чешуей, а число семезачатков уменьшилось до одного. Но у *Araucaria Bidwillii* проводящие пучки кроющей и семенной чешуи еще полностью сохранили свою самостоятельность, а изучение проводящей системы показывает, кроме того, что в прошлом семенная чешуя несла три семезачатка, как у *Schizolepis* (Уайлд и Имс, 1948).

К семейству *Araucariaceae* близко стоит *Podocarpaceae*, которое имеет, несомненно, общее с ним происхождение. Хотя окаймленные поры трахеид расположены у *Podocarpaceae* обычно однорядно, но некоторые виды *Dacrydium* имеют на трахеидах участки, где окаймленные поры скучены, как у араукариевых и кордаитов. По строению древесин род *Saxegothaea* близок к араукарии. Наряду с сережковидными собраниями мегастробилов у *Podocarpaceae* имеются также компактные шишки. Очень важно также, что у некоторых видов *Podocarpus* в результате редукции все собрание мегастробилов свелось к одному семезачатку (как у *Taxus*). Мужской гаметофит у *Podocarpus* примитивный, состоящий из значительного числа вегетативных клеток.

Семейство *Taxaceae* произошло скорее всего от *Podocarpaceae*. Предки *Taxaceae* должны были обладать бескрылыми микроспорами. Среди современных *Podocarpaceae* один лишь род *Saxegothaea* лишен крыловидных придатков на микроспорах. У *Austrotaxus spicata* из Новой Каледонии сохранилось еще сережковидное собрание микростробилов, но у *Taxus* и *Torreya* они уже одиночные. Мегастробилы *Taxaceae* сильно редуцированы, лишены семенной чешуи и у рода *Taxus* сведены лишь к одному прямому семезачатку. В работе, посвященной специально филогении тиссовых, Флорин (1948) утверждает, что *Taxaceae* не связаны с современными семействами хвойных и имеют совершенно самостоятельное происхождение. Он мотивирует это тем, что у *Taxaceae* (куда он включает также род *Amentotaxus*) женские шишки отсутствуют и заменены одиночными и верхушечными семезачатками. Флорин не согласен с мнением Пулле (1937), что *Taxaceae* имеют наиболее редуцированный тип женской шишки. Он опирается при этом на Сахни (1920), который считал, что *Taxus, Torreya* и *Cephalotaxus* структурно так сильно отличаются от остальных хвойных, что должны быть выделены в самостоятельную группу *Taxales*, равноценную по своему систематическому рангу *Coniferae*.[1] Но с мнением Флорина невозможно согласиться. Эволюция мегаспорагиатных ветвей *Podocarpaceae* указывает нам тот путь, который привел к образованию редуцированных мегастробилов тиссовых. Кроме того, у рода *Torreya* шишки состоят еще из двух семезачатков, которые сидят в пазухах мелких листьев. Что же касается *Taxus*, то у этого рода семезачаток лишь кажется верхушечным. В действительности, одиночный семезачаток тисса сидит в пазухе самого верхнего чешуйчатого листа главного побега и в процессе развития сталкивает в сторону слепую верхушечку последнего, занимая таким образом ложноверхушечное положение. *Taxaceae* являются потомками *Podocarpaceae*, что подтверждается также строением древесины (Ярмоленко, 1933).

К *Taxaceae* стоит очень близко семейство *Cephalotaxaceae* (*Cephalotaxus* и *Amentotaxus*). Пулле (1937) объединяет эти два семейства в один порядок *Taxales*, а в системе Бухгольца (1948) они расположены

[1] В системе Берри (1917) хвойные разделены на порядки: *Coniferales*, *Araucariales* и *Taxales*.

рядом. Но эти два семейства столь близки, что можно было бы даже их объединить, как это делает Ярмоленко (1933). Микроспорофиллы у *Cephalotaxaceae* устроены примитивно, с 2—5 висячими микроспорангиями. У *Amentotaxus* сохранилось еще сережковидное собрание микростробилов. Шишки *Cephalotaxaceae* с сильно редуцированными мегастробилами.

Большое семейство *Pinaceae* произошло, вероятно, непосредственно от *Voltziaceae*. В отличие от *Araucariaceae* и *Podocarpaceae*, семейство *Pinaceae* является по всем своим признакам более подвинутым, чем *Voltziaceae*. Семейство *Pinaceae* не является предком араукариевых, как думали Джеффри (1917) и другие,[1] и оно не происходит от *Araucarioxylon*, как предполагал Ярмоленко (1933). Семейства *Araucariaceae* и *Pinaceae* имеют скорее всего независимое происхождение от разных групп ископаемых хвойных, причем сосновые, несмотря на их свободную и более примитивную семенную чешую, чем у араукариевых, произошли от более подвинутых форм с игловидными листьями и компактными шишками.

Еще Арнольди (1900) писал о необходимости выделения монотипного и очень своеобразного японского рода *Sciadopitys* в самостоятельное семейство. От остальных представителей семейства *Taxodiaceae* род *Sciadopitys* отличается не только важными внешнеморфологическими признаками, но также строением древесины, расположением архегониев и развитием зародыша. В системах Пильгера (1926) и Бухгольца (1948) род *Sciadopitys* образует подсемейство *Sciadopityoideae* семейства *Taxodiaceae*, но в системе Ярмоленко (1933) он уже выделен в отдельное семейство *Sciadopityaceae*. Это семейство Ярмоленко выводит через *Xenoxylon* и *Walchioxylon* от *Dadoxylon*, чем признается независимое его происхождение от остальных хвойных. Более вероятно общее происхождение *Sciadopityaceae* и *Taxodiaceae* от древних *Pinaceae*. Микроспорофиллы у *Sciadopitys* устроены как у сосновых, но микроспоры лишены летательных пузырей.

По Ярмоленко (1933), семейство *Taxodiaceae* происходит от *Pinaceae* путем утери смоляных ходов. Самые древние *Taxodiaceae* известны уже из юры (*Elatides*), что говорит об очень ранней дивергенции этих двух семейств. Хотя в отличие от сосновых семенная чешуя у *Taxodiaceae* уже полностью срослась с кроющей, но микроспоры их лишены летательных пузырьков. Таксодиевые произошли, вероятно, от наиболее древних и примитивных *Pinaceae*, не обладавших еще летательными пузырьками на микроспорах. Эндемичный для Тасмании род *Athrotaxis* интересен тем, что по некоторым важным признакам представляет собой как бы переход к семейству *Cupressaceae*. Как по расположению архегониев, так и по многим другим признакам семейство *Cupressaceae* очень близко к *Taxodiaceae* и произошло, несомненно, от этого последнего. Возможно, что предками *Cupressaceae* были *Sequoideae*.

Наиболее подвинутой группой голосеменных является подкласс *Chlamydospermineae*. Роды *Ephedra, Welwitschia* и *Gnetum* чаще всего объединяют в один порядок *Gnetales*. Но Шэфнер (1929), а за ним Арнолд (1948) делят эту группу на два порядка: *Ephedrales* (*Ephedraceae*) и *Gnetales*. Пулле (1937) также подразделяет оболочкосеменные на два порядка, но с иной группировкой семейств. В порядок *Gnetales* он включает семейства *Ephedraceae* и *Gnetaceae*, а семейство *Welwitschiaceae* рассматривает в качестве самостоятельного порядка

---

[1] В новейшей системе хвойных Бухгольца (1948), например, семейства расположены следующим образом: *Pinaceae, Araucariaceae, Taxodiaceae, Cupressaceae, Podocarpaceae, Cephalotaxaceae, Taxaceae.*

Welwitschiales. Но все три семейства так сильно отличаются между собой, что гораздо лучше рассматривать их в качестве отдельных порядков.

Отсутствие палеоботанических данных затрудняет выяснение происхождения *Chlamydosperminae* с той степенью достоверности, которая достигнута, например, в отношении филогении хвойных. Но анализируя стробилы оболочкосеменных, мы неизбежно приходим к выводу, что предки их имели обоеполые стробилы. Среди всех известных нам ископаемых и ныне живущих голосеменных растений лишь одни *Bennettitales* имели обоеполые стробилы. Отсюда можно заключить, что *Chlamydosperminae* произошли или непосредственно от *Bennettitales* или же имеют с ними общее происхождение от какой-то более примитивной группы с обоеполыми стробилами. С беннеттитовыми, несмотря на резкое габитуальное их различие, оболочкосеменные имеют много общего. Дихазиальное ветвление собрания стробилов, неизвестное ни у одного из современных голосеменных, мы встречаем, как указывает Пирсон (1929), у *Wielandiella angustifolia.* Но сходство это простирается дальше. Характерные для оболочкосеменных микропилярные трубки имелись у беннеттитов, а также у некоторых семенных папоротников. Сходство между семезачатками *Gnetum* и некоторых беннеттитов простирается до деталей (Бэрридж, 1911; Пирсон, 1929, и др.). Мужской стробил рода *Welwitschia* с его центральным рудиментарным семезачатком и кольцом сросшихся основаниями микроспорофиллов можно вывести из значительно более примитивных обоеполых стробилов *Bennettitales* (Пирсон, 1906, 1909; Арбер и Паркин, 1908; Бэрридж, 1911; Уилэнд, 1916, и др.). Пирсон (1909), например, считает, что «цветок» вельвичии есть сильно редуцированный стробил беннеттитов. Циммерманн (1930) выводит (со знаком вопроса) *Gnetales* непосредственно от *Bennettitales.* Если представить себе, что число мегаспорофиллов в обоеполом стробиле беннеттитов уменьшилось до одного, и сросшиеся основаниями микроспорофиллы сильно редуцировались, то мы получим стробил типа вельвичии. У родов *Gnetum* и *Ephedra* число микроспорофиллов в мужском стробиле редуцировалось уже до одного. Интересно, что у оболочкосеменных сохранились еще свободные купулы («внешний интегумент»). Все это говорит за то, что *Chlamydosperminae* представляют собою сильно редуцированный и специализированный отпрыск *Bennettitales.*

От древней группы *Phyllosperminae* произошли не только редуцированные *Chlamidosperminae* с их крайне упрощенными стробилами, но и прогрессивная группа *Angiospermae.* Но если *Chlamydosperminae* происходят, вероятно, непосредственно от *Bennettitales*, но *Angiospermae* имеют с ними лишь общее происхождение. *Phyllosperminae* и *Angiospermae* представляют собой одну общую ветвь развития, начало которой восходит к мезозойским семенным папоротникам. Переход от бесстробильных *Pteridosperminae* к стробильным голосеменным был крупным ароморфным скачком в эволюции семенных растений. Это — один из наиболее ярких примеров прерывистости в эволюции крупных систематических единиц. Нет и, вероятно, никогда не было никаких переходных форм между длинными спорофиллоносными побегами семенных папоротников и коротким побегом — стробилом *Phyllosperminae.* Стробил есть метаморфизованная почка спорофиллоносного побега и произошел из нее филэмбриогенетически в результате резкого скачкообразного ее изменения. Из наиболее примитивных стробилов ближайших предков *Bennettitales* произошел стробил — цветок покрытосеменных. Переход примитивного стробила в цветок был, вероятно, таким же филэмбриогенетическим и скачкообразным превращением ранней (почечной) стадии развития, как и превращение спорофиллоносного ауксибласта в споро-

филлоносный брахибласт — стробил.[1] *Angiospermae*, как мне кажется, произошли скачкообразно от основания ствола *Phyllosperminae*. Это был ароморфный скачок еще большего эволюционного значения, чем переход от бесстробильных голосеменных к стробильным. Покрытосеменные, в силу чрезвычайной пластичности их вегетативных и генеративных органов, стали истинными завоевателями суши. Возникновение покрытосеменных было заключительным звеном в закономерной и необходимой цепи эволюции растительного мира нашей планеты.

ЛИТЕРАТУРА

Арциховский В. (1912). Происхождение растений в связи с учением об ископаемых формах. Итоги науки, 6. — Беляев В. И. (1897). Отношение семенных растений к споровым по новейшим исследованиям. Приложение к протоколам общих собраний Варш. общ. естествоисп., 7. — Гоби Хр. (1916). Обозрение системы растений. П. — Голенкин М. И. (1904). Морфологические и экспериментальные исследования над печеночниками. М. — Голенкин М. И. (1927). Победители в борьбе за существование. Исследование причин и условий завоевания земли покрытосеменными растениями в середине мелового покрова. Тр. Бот. инст. Ассоциации н.-иссл. институтов при физ.-мат. фак. 1 МГУ, М. — Голенкин М. И. (1937). Курс высших растений. Биомедгиз. М. — Л. — Зеров Д. К. (1945). Проблема происхождения архегониатных растений. Сов. бот., 13 (1). — Козо-Полянский Б. М. (1922). Введение в филогенетическую систематику высших растений. Воронеж. — Козо-Полянский Б. М. (1927—1928). Происхождение высших растений. М. — Вологда. — Козо-Полянский Б. М. (1928). Предки цветковых растений. Гос. Тимирязевский н.-иссл. инст., М. — Козо-Полянский Б. М. (1936). О природе цветка Angiospermae. Тр. Ворон. Гос. унив., *9* (3). — Козо-Полянский Б. М. (1937). Биогенетический закон с ботанической точки зрения. Воронеж. — Козо-Полянский Б. М. (1940). Законы филогенеза растений и дарвинизм. Тр. Лаб. эвол. экол. АН СССР, 1. — Козо-Полянский Б. М. (1941). Новейшие успехи морфоботаники. Усп. совр. биол., 14, 505—513. — Козо-Полянский Б. М. (1947). О новой системе растений. ДАН СССР, *56* (3), 309—311. — Козо-Полянский Б. М. (1947). Натурфилософ П. Ф. Горянинов (1796—1865). Тр. Ворон. Гос. унив., *14* (2) 6—76. — Козо-Полянский Б. М. (1949). Способы изображения эволюционной системы растений. Бот. журн., *34*, 3, 245—252. — Комаров В. Л. (1933). Происхождение растений. АН СССР. Л. — Кречетович Л. М. (1947). Эволюция растительности мира в свете изучения ископаемых растений. Естествознание в школе, 4. — Криштофович А. Н. (1941).Палеоботаника. М. — Л. — Кузнецов Н. И. (1936). Введение в систематику цветковых растений. Л. — Мейер К. И. (1916). Исследования над спорофитом печеночников. Уч. зап. Моск. унив., *39*. — Мейер К. И. (1947). Происхождение наземной растительности. Биомедгиз. М. — Северцов А. Н. (1939). Морфологические закономерности эволюции. М. — Л. — Скотт Д. Г. (1927). Эволюция растительного мира. Пер. под ред. проф. Л. М. Кречетовича, М. — Сьюорд А. Ч. (1936). Века и растения. ОНТИ. М. — Л. — Тахтаджян А. Л. (1941). Эволюция плацентации у высших растений. Изв. Арм. ФАН СССР, 8 : 47—45. — Тахтаджян А. Л. (1943). Соотношения отногенеза и филогенеза у высших растений. Тр. Ерев. Гос. унив. им. В. М. Молотова, 22, 71—176. — Тахтаджян А. Л. (1947). О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике. Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол., *52*, 5 : 95—120. — Тахтаджян А. Л. (1948). Морфологическая эволюция покрытосеменных. М. — Тимирязев К. А. (1922). Исторический метод в биологии. М. — Хохлов С. С. (1949). Перспективы эволюции высших растений. Саратов. — Шапаренко К. К. (1939). Эволюция филогенетических

[1] Стробильная теория цветка, развитая в трудах наиболее передовых морфологов — дарвинистов, является прочным достоянием материалистической науки. Цветок есть особый, качественно своеобразный тип стробила (спороносного брахибласта). Ось цветка (как и всякого стробила) представляет собой укороченный стебель с ограниченным ростом, а тычинки и плодолистики суть видоизмененные микро- и мегаспоролистики. Эта простая в своей основе идея вызывает резкие возражения многих современных зарубежных морфологов-формалистов. Модные в настоящее время за рубежом теории цветка, отрицающие его происхождение из укороченного спороносного побега — стробила, являются одним из наиболее ярких примеров формализма в науке. Блестящую критику новейших формалистических «теорий» цветка с позиций диалектического материализма дал Б. М. Козо-Полянский (1936). Новейшие теоретические построения морфологов-формалистов «ведут к полной неясностей систематике, к таксономическому хаосу, так как бессильны служить рычагом для построения целых систем» (Козо-Полянский, 1937).

схем. Бот. журн., *24*, 5—6, стр. 528—551. — Ярмоленко А. В. (1933). Опыт применения анатомии вторичной древесины ствола к объяснению филогении хвойных. Сов. бот., 6 : 46—63. — Яценко-Хмелевский А. А. (1939). Строение древесины как систематический признак. Природа, 10 : 42—44. — Яценко-Хмелевский А. А. (1942). Введение в познание древесин Армении. Основные принципы систематики древесин. Тр. Кировоканской лесоопытной станции, 3 : 102—121. — Яценко-Хмелевский А. А. (1946). Очерк истории анатомии древесины. Тр. Бот. инст. АН Арм. ССР, *4* : 7—50. — Яценко-Хмелевский А. А. (1948). Принципы систематики древесины. Тр. Бот. инст. АН Арм. ССР, *5* : 5—155. — — Andrews H. N. (1940). A new cupule from the Lower Carboniferous of Scotland. Bull. Torrey Bot. Club, *67* : 555—601. — Andrews H. N. (1948). Some evolutionary trends in the pteridosperms Bot. Gaz., 110(1) : 13—31. — Arber E. A. N. (1921). Devonian Floras. Cambridge. — Arnold C. A. (1947). An Introduction to Paleobotany. N. Y. — Arnold C. A. (1948). Classification of Gymnosperms from the viewpoint of paleobotany. Bot. Gaz., 110(1) : 2—12. — Arnoldi V. M. (1900). Beiträge zur Morphologie einiger Gymnospermen. Bull. Soc. Nat. Mosq., 4. — Benson M. (1921). The grouping of vascular plants. New Phyt., 20 : 82—89. — Berridge E. M (1911). On some points of resemblance between gnetalean and bennettitean seeds. New Phytologist, 10 : 15—144. — Berry E. W. (1917). The classification of vascular plants. Proc. Nat. Acad. Sci., 3 : 330—333. — Bertrand P. (1947). Les vegetaux vasculaires. Paris. — Bower F. O. (1923, 1926, 1928). The Ferns (Filicales). Cambridge. — Bower E. O. 1935. Primitive land plants. London. — Buchholz J. T. (1948). Generic and subgeneris distribution of the Coniferales. Bot. Gaz., *110*, 1 : 80—91. — Campbell D. H. (1904). Affinities of the Marsiliaceae and Ophioglossaceae. Amer. Naturalist, *38* : 761—775. — Campbell D. H. (1940). The evolution of the land plants (Embryophyta). — Chamberlain C. J. (1935). Gymnosperms. Chicago. — Christensen C. (1938). Filicinae. In «Manual of Pteridology», ed. by Verdoorn. Hague. — Church A. H. (1919). Thalassiophyta and the subaerial transmigration. Oxford. Bot. Memoirs, 3 : 1—95. — Copeland E. B. (1947). Genera filicum. — Darrah W. C. (1939). Principles of paleobotany. Leiden. — Dickson F. G. (1946). A phylogenetic study of the ferns of Burma. Ohio Journ. Sci., 46 : 73—108. — Eames A. J. (1936). Morphology of vascular plants. New York. — Emberger L. (1944). Les plantes fossiles dans leur rapports avec les végétaux vivantes. Paris. — Evans A. W. (1939). The classification of the Hepaticae. Bot. Rev., 5 : 49—96. — Florin R. (1938—1945). Die Koniferen des Oberkarbon und des unteren Perms, 1—8. Palaeontographica, 858 : 1—729. — Florin R. (1939). The morphology of the female fluctifications in cordaites and conifers of Palaeozoic Age. Bot. Not., 4 : 547—565. — Florin R. (1948). On the morphology and relationships of the Taxaceae 110 (1) 31—39. — Gaussen H. (1944, 1946). Les Gymnosperms actuelles et fossiles. Toulouse. — Haan H. R. (1920). Contribution to the knowledge of the morphological value and the phylogeny of the ovule and its integuments. Rec. Trav. Bot. Neerl., 17 : 219—329. — Halle T. A. (1936). Notes on the devonian genus Sporogonites Svensk Bot. Tidskr., 30 : 613—623. — Haskell G. (1949). Some evolutionary problems concerning the Bryophyta. Bryologist, 52 (2) : 49—57. — Hirmer M. (1933). Reconstruction von Preuromeia. Palaeontogr., 78B, 47. — Hirmer M. (1941). Noeggerathia, neuentdeckte verwandte Formen und ihre Stellung im System der Farne. Biol. Generalis. 15 (1—2) : 134—171. — Jeffrey E. C. (1899). The morphology of the central cylinder in the angiosperms. Trans. Canad. Inst., 6. — Jeffrey E. C. (1902). The structure and development of the stem in the pteridophyta and gymnosperms. Phil. Trans. Roy. Soc. L., 195 B. — Jeffrey E. C. (1917). Anatomy of woody plants. Chicago. — Kidston R. a. W. H. Lang (1917, 1920, 1921). On Old Red Sandstone plants showing structure from the Rhynie Chert Bed, Aberdeenshire, Parts I, III, IV. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. 51 : 761—784, 57 : 643—680, 53 : 831—854. — Kräusel R. u. H. Weyland (1923). Beiträge zur Kenntnis der Devonflora. Senckenbergiana. 5 (5—6). — Lam H. J. (1948). Classification and the new morphology. Acta Biotheoretica 8 (4) : 107—154. — Lignier O. (1903). Equisetales et Sphenophyllales, Bull. Soc. Linn. Norm. 5-e ser., 8 : 93—137. — Lignier O. (1908). Essai sur l'évolution morphologique du regne végétal. Bull. Soc. Linn. Norm. 6-e ser., 3 : 34—62. — Lilpop I. (1937). New Plants from the Permocarboniferous Rocks in Poland. I. Bull. l'Ac. Polon. Sci. et Lettres. Serie B, 1 : 1—10. — Lotsy I. P. (1909). Vorträge über botanische Stammesgeschichte, II. Jena. — Mägdefrau K. (1931). Zur Morphologie und phylogenetischen Bedeutung der fossilen Pflanzengattung Pleuromeia. B. B. Z. 48, 11. — Pearson H. H. W. (1929). Gnetales. Cambridge. — Pilger R. (1926). Coniferae in Engler u. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 13, Leipzig. — Potonié H. (1912). Grundlinien der Pflanzenmorphologie im Lichte der Paleontologie. Jena. — Pülle A. (1937). Remarks on the system of the spermatophytes. Med. Bot. Mus. Herb. Rijks-Univ. Utrecht, 43 : 1—17. — Rao H. S. (1935). The structure and lifehistory of Azolle pinnata R. Brown with remarks on the fossil history of the Hydropterideae. Proc. Indian. Acad., B2 : 175—200. — Sahni B. (1920). On the structure and affinities of Acmople Pancheri, Pilger Phil. Trans. Roy. Soc., London B 210 : 253 310. pls. 9—11. — Sahni B. (1923). On the theoretical significance of certain so-called „abnormalities" in the sporangiophores of the Psilotaceae. Journ. Ind. Bot. Soc., 3. — Sa-

hni B. (1925). On Tmesipteris Viellardium Dang., an erect terrestrial species from New Caledonia. Philos. Trans. Roy. Soc., London, 213B:143—170. — Schaffner J. (1929). Principles of plant taxonomy. VII. Ohio Journ. Sci. 29:243—252. — Scott D. H. (1909). Studies in fossil botany. Second ed. Vol. II. London. — Scott D. H. (1923). Studies in fossil botany. 3 ed., II. London. — Scott D. H. (1929). Aspects of fossil botany. Ferns and seedferns. Nature, 123:350—352. — Seward A. C. (1898—1917). Fossil plants I—III. Cambridge. — Smith G. M. Cryptogamic Botany. 11. — Stopes M. C. (1905). On the double nature of the cycadean integument. Ann. Bot., *19*:561—566. — Walton J. (1940). An introduction to the study of fossil plants. London. — Walton J. (1949). Calathospermum scoticum — an ovuliferous fructification of Lower Carboniferous Age from Dunbartonshire. Trans. Royal Soc. Edinburgh, 61 (3):719—728. — Wettstein R. (1903—1908). Handbuch der systematischen Botanik, II. B. 1—577. — Wettstein R. (1933). Handbuch der systematischen Botanik 1. B. Wien. — Wilde M. H. (1944). A new interpretation of Coniferous cones. Ann. Bot., 8(29):1—41. — Wilde M. H. a. A. J. Eames. (1948). The ovule and «seed» of Araucaria Bidwilli with discussion of the taxonomy of the genus. Ann. Bot., 12(47):311—326. — Zimmermann W. (1926). Die Spaltöffnungen der Psilophyta und Psilotales. Zeitschr. Bot., 19:129—170. — Zimmermann W. (1930). Die Phylogenie der Pflanzen. Jena. — Zimmermann W. (1938). Phylogenie (der Pteridophyten). In «Manual of Pteridology», ed. by Fr. Verdoorn. Hague.

Ленинградский
Государственный университет
им. А. А. Жданова
Кафедра морфологии и систематики растений

Б. К. Шишкин

ЖИЗНЕННЫЙ И ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ В. Л. КОМАРОВА

13 октября 1949 г. исполнилось 80-летие со дня рождения выдающегося русского ботаника, — одного из крупнейших ботаников первой половины XX столетия — В. Л. Комарова. Вл. Л. умер 5 декабря 1945 г. и прошло уже 4 года со дня его смерти. Чем дальше идет время, тем острее советские систематики и флористы ощущают его отсутствие. Вл. Л. оставил после себя богатейшее научное наследство, разработка которого и является благодарной задачей, стоящей перед его многочисленными учениками и последователями. Весь жизненный путь, который прошел Вл. Л., поражает своей целеустремленностью и монолитностью. Будучи ботаником по призванию, он еще с юношеских лет начал свои ботанические исследования, которые в дальнейшем плодотворно развивал в течение более полустолетия.

В творческом пути Вл. Л. можно различить три этапа. Первый этап наиболее короткий — исследования Средней Азии (1892—1895). Второй этап — наиболее длительный — исследования восточной Азии (1895—1932). Третий этап — работа над «Флорой СССР» и учением о виде у растений (1932—1945).

Свои крупные ботанические исследования Вл. Л. начал замечательной поездкой в Среднюю Азию (1892—1893), где он изучал растительность и флору горных районов в верхнем течении р. Зеравшана, т. е. область Зеравшанского, Гиссарского и отчасти Туркестанского хребтов (в пределах нынешних границ Таджикистана и отчасти Узбекистана).

В своем кратком очерке о растительности горного Зеравшана Комаров отчетливо сформулировал необходимость подойти к выяснению современного характера растительности исторически, рассматривая особенности Средней Азии в свете ксерофитизации растительности под влиянием прогрессирующей сухости климата.

За время нахождения на Зеравшане Владимир Леонтьевич успел многое сделать. Совершая в условиях трудного горного рельефа и бездорожья (особенно по рр. Фан-дарье и Ягнобу) пешие экскурсии, Комаров произвел сбор исключительного по богатству и прекрасному внешнему виду гербария, сделал географические наблюдения над ледниковыми образованиями, произвел гипсометрические измерения, обследовал месторождения редкого минерала — содалита и содалитового сиенита.

Среди собранных молодым ученым растений вплоть до последнего времени обнаруживались замечательные новые для науки виды.

В сжатом, прекрасно написанном очерке, посвященном растительности Зеравшана, Комаров впервые дает схему вертикальных поясов растительности для Памиро-Алая. Установленные им пояса, несмотря на краткость характеристик, гораздо точнее и лучше отражают закономерности распределения растительности, чем пояса ряда позднейших авторов. Сама схема поясов, несмотря на почти 50-летнюю давность, сохранила полностью свое значение.

Выводы Комарова о связи флоры Туркестана с средиземноморской, о динамических отношениях между ксерофитами и мезофитами, о расширении области распространения первых в современную геологическую эпоху и, наконец, о роли человека в формировании современного облика растительности Средней Азии не утратили своего значения до настоящего времени.

В 1893 г. Вл. Л. спускается с гор в прилегающую на западе пустыню Кара-кумы (Туркменистан), между Закаспийской железной дорогой и Хивой.

Пройдя в течение месяца (с 16 сентября по 14 октября) свыше 400 км, Комаров знакомится не только с растительностью песчаной пустыни, с ее барханами, саксауловыми лесами и такырами, но и производит барометрическую нивелировку.

Как известно, из собранной в Средней Азии огромной коллекции растений лично Вл. Л. была обработана лишь часть гербария. Значительное число семейств осталось неопределенным. В связи с работой над Флорой СССР весь неопределенный материал Вл. Л. пересматривается и в нем обнаруживаются крайне интересные новинки.

В 1895 г., в связи с изысканиями строившейся Амурской железной дороги, Вл. Л. был приглашен для почвенно-ботанических исследований б. Амурской области.

Поездка на Дальний Восток в те времена представляла большие трудности. Переезд к месту работы был совершен В. Л. на пароходе из Одессы до Владивостока через Суэцкий канал, Сингапур и Нагасаки. Из Владивостока через Хабаровск Вл. Л. прибыл в район работ на территорию Биробиджана (ныне Еврейской Автономной Области) и по окончании летних работ в Благовещенске же Вл. Л. получил предложение Географического общества приступить к географическому исследованию Манчжурии, представлявшей тогда совершенно неведомый край. В г. Никольске Уссурийском (г. Ворошилов) Вл. Л. сформировал экспедиционную партию и в течение 1896 г. исследовал среднюю часть Манчжурии, в 1897 г. снарядил новую партию для исследования Кореи и Манчжурии. В Корее им были посещены малонаселенные горы вдоль рр. Тумын-гана и Ялу (Северная Корея), а затем была пересечена Манчжурия от р. Ялу до Мукдена и от Мукдена до Гирина.

Результатом трех путешествий (1895—1897) была обширнейшая коллекция растений — около 1300 видов. После обработки всех собранных материалов и других коллекций, имевшихся в гербариях Петербурга, появилась в свет «Флора Манчжурии» в трех больших томах, выходившая с 1901 по 1907 г. и являющаяся капитальным произведением, получившим мировую известность. В этом труде приведено для Манчжурии 1682 вида, в том числе 84 вида описаны автором впервые, и дана прекрасная физико-географическая характеристика страны, а также история ее исследования. В. Л. была установлена особая флористическая область под наименованием «манчжурской».

В 1902 г. Вл. Л. совершил путешествие в Иркутскую губернию и прилегающую к ней часть Монголии, где он исследовал горы, окружающие озеро Косогол, был в верховьях Енисея и на горе Мунку-сардык. По возвращении из этого путешествия он опубликовал статью «Поездка в Тункинский край и на озеро Косогол в 1902 г.» (1905), в которой дал превосходное описание растительных ландшафтов, а также посещенных им ледников.

В заключительной главе Вл. Л. пишет: «Масса видов или тождественных с полярными, или заменяющих по отношению к ним почти совершенно не встречает себе соперников, вышедших из южных альпийских центров, несмотря на то, что горная система Монголии представляет

удобные этапы для переселения на север растений Тибетско-Гималайской горной страны. Далее интересен факт, что в восточной части Саян еще нет совершенно видов северной Муссонной области, которые появляются уже на горах у восточного конца Байкала и в восточном Забайкалье. Это резко континентальная флора, и приокеанские формы как с запада, так и с востока не доходят до нее, оставляя полный простор для пришельцев с севера. Здесь ледниковый период совершенно уничтожил всю третичную флору и заселение освободившейся от ледников территории пошло исключительно насчет северных типов, выработавшихся в самый этот ледниковый период».

В 1908 г. (с 21 мая по 15 октября) и в 1909 г. (с 17 апреля по 1 декабря) Вл. Л. изучал флору и растительность полуострова Камчатки в экспедиции, снаряженной Географическим обществом. Он сделал два пересечения полуострова: 1) между Петропавловском и устьем Большой реки, 2) между устьями рр. Авачи и Камчатки, изучая флору и растительность долины р. Камчатки, окрестностей Кроноцкого озера и Восточного берега. Вл. Л. стремился к изучению Камчатки как страны, еще совершенно не освещенной в флористическом отношении, страны, где могли быть поставлены и разрешены крупные ботанико-географические проблемы. Помимо чисто ботанических вопросов, перед Вл. Л. стояли и вопросы большой практической важности. Неясны были перспективы огородничества, технических культур и кормовой базы животноводства на Камчатке. В работах Вл. Л. были блестяще разрешены и теоретические и практические вопросы.

Как результат путешествия, появились многочисленные труды, посвященные Камчатке, в том числе «Путешествие по Камчатке» и трехтомная «Флора полуострова Камчатки».

У Вл. Л. постепенно созревала мысль о составлении грандиозной по своим масштабам флоры Китая и Монголии. Крупнейшие русские путешественники (Н. М. Пржевальский, Г. Н. Потанин, П. К. Козлов и др.) накопили богатейший материал, все еще остававшийся в своей значительной части не обработанным ботаниками-специалистами. Так как флора этих стран была совершенно не изучена, то В. Л. пришлось предварительно заняться монографическим изучением отдельных родов, чтобы дать решение ряда вопросов: по Монголии — «определение тех переселений, которым подверглись растения соседних горных стран, по мере усыхания Ханхайского внутреннего бассейна, а также тех изменений, которые они при этом образовали»; для флоры Китая — «роль китайской горной страны (так называемого Центрального Китая) в выработке флор Азиатского материка». Монографически были обработаны роды: *Clematoclethra* (сем. *Dilleniaceae*) — представитель эндемичного элемента флоры Китая; *Codonopsis* (сем. *Campanulaceae*) — род, широко распространенный в горах Азии; *Epimedium* (сем. *Berberidaceae*) — род, далеко выходящий из пределов Китая; *Nitraria* (сем. *Zygophyllaceae*); *Caragana* (сем. *Papilionaceae*). Последний род является наиболее крупным.

Мысль о глубокой древности «Китайской горной страны» последующими исследованиями все более и более подтверждается. Недавно было описано из горного Китая особое, повидимому весьма древнее, семейство *Rhoipteleaceae*, представленное высокими деревьями с перистыми листьями, с простым 4-листным околоцветником и плодами, напоминающими плоды вяза. Систематическое положение семейства пока еще не выяснено. Еще более поразительную находку представляет обнаруженное в 1943 г. в горном Китае дерево *Metasequoia glyptostroboides*, чрезвычайно близкое к мамонтову дереву (*Sequoia*), произрастающему в Калифорнии. Замечательно еще то, что до находки живой китайской

секвойи это дерево было обнаружено в Китае несколько раньше в ископаемом состоянии.

Начатая Вл. Л. работа под наименованием «Введение к флорам Китая и Монголии», несомненно, должна быть продолжена. Накопленные замечательными русскими путешественниками гербарные материалы обработаны только частично. Сильный коллектив научных сотрудников Института, несомненно, в ближайшем будущем должен будет вплотную заняться разработкой богатого национального наследства и дать критическую обработку всех накопленных материалов по Центральной Азии.

В 1921 г. в докладе «О меридиональной зональности организмов», прочитанном на Первом Всероссийском съезде ботаников, Комаров одним из первых русских авторов выступил с обоснованием необходимости при биогеографическом районировании считаться не только с широтной зональностью распределения организмов, идущей параллельно климатическим зонам, но и с меридиональной.

«Крупные материковые массы дают два типа флор, — указывает Владимир Леонтьевич, — именно приокеанские, вытянутые узкой прерывистой полосой вдоль побережий (особенно развитой по восточному побережью Азии и Америки), и континентальные, удаленные от последних».

Комаров отмечает закономерное распределение очагов реликтовой флоры, при изучении которой «намечаются три меридиональных линии, соответствующие восточным побережьям обоих основных материков и, отчасти, атлантическому побережью Южной Европы, вдоль которых сконцентрирован максимум третичных реликтов, как бы линии разлома земной коры, на гребне которых и сохранилась древняя растительность». Владимир Леонтьевич указал, что «если скрестить гумбольдтовские широтные пояса, которых всего 7, с меридиональными, то получится механически 42 флористических округа, каждый со своим климатом, почвою и своим эндемизмом, а также и господствующим растительным пейзажем».

Эти принципы были конкретизированы В. Л. Комаровым на примере Сибири (в работе «Краткий очерк растительности Сибири», 1922), для которой он устанавливает «17 растительных областей». Это деление легло в основу всех дальнейших районирований Сибири, проделанных различными авторами.

Как известно, В. Л. Комаров является одним из создателей морфолого-географического метода в систематике растений.

В работах 1901, 1908, 1909 гг. В. Л. Комаров, опираясь на свои исследования и работы Ветштейна, подверг этот метод дальнейшей углубленной разработке, освободил его от неоламаркистского налета и сделал его рабочим методом советской систематики. И действительно, целый ряд монографий отдельных родов, опубликованных советскими ботаниками, исходит из воззрений Вл. Л. и развивает дальше его взгляды.

Наряду с научной деятельностью, Вл. Л. вел в ряде высших учебных заведений Ленинграда большую преподавательскую работу.

Страстный исследователь, Вл. Л. всегда стремился и преподавательскую работу построить так, чтобы дать возможность студентам познавать растительный мир не только по сухим коллекциям и учебникам, но и по живой книге природы. Он часто совершал со студентами-биологами Ленинградского университета ботанические экскурсии в окрестности Ленинграда. Учитывая значение самостоятельной работы студента как с книгой, так и с живыми объектами природы, Вл. Л. принимал горячее участие в руководстве студенческими научными кружками. На заседаниях Ботанического кружка студентами делались рефераты научных работ и сообщения о результатах собственных исследований. В работах этого кружка принимали участие студенты, имена которых позднее полу-

чили широкую известность: Раменский, Воронихин, Ильинский, Ильин, Рожевиц, Наумов, Попов, Юзепчук, В. С. Порецкий и др.

Как профессор, Вл. Л. всегда был любимым преподавателем для студентов и высокоценимым руководителем для преподавателей и ассистентов возглавляемой им кафедры. Лекции Вл. Л. захватывали слушателей своим глубоким содержанием и тонким анализом излагаемого материала. Эволюционные идеи, глубокое знание дарвинизма, блестящая эрудиция — отличительная черта его устных и письменных выступлений. Нередко его лекции на старших курсах превращались в своеобразные диспуты между профессором и слушателями.

Многочисленные ученики Вл. Л. разбросаны по всему Союзу и занимают ответственные кафедры. Его учебные пособия — «Практический курс ботаники», «Типы растений» — являются классическими и незаменимыми пособиями в высшей школе. Его научно-популярные книги — «Происхождение растений», «Происхождение культурных растений», «Сбор, сушка и хранение лекарственных растений» — являются образцовыми по своему высокому качеству среди подобной литературы.

В конце февраля 1931 г. на состоявшейся в Ботаническом институте флористической и геоботанической конференции, участие в которой приняли многие иногородние флористы и геоботаники, был заслушан доклад акад. В. Л. Комарова «Цели и задачи издания „Флоры СССР“». После обсуждения доклада было вынесено постановление о крайней необходимости составления «Флоры СССР», причем главное руководство изданием поручалось акад. В. Л. Комарову, что явилось залогом успеха этого труднейшего начинания. В работе по изданию «Флоры СССР» в настоящее время принимают участие около 40 систематиков Советского Союза, главным образом сотрудников Ботанического института. «Флора СССР» создается по особому плану, выработанному группой систематиков Ботанического института еще под непосредственным руководством Владимира Леонтьевича.

С 1931 г. начинается третий этап в научной деятельности Вл. Л. Все свободное от других многочисленных занятий время Вл. Л. посвящает «Флоре» и в предисловии к I тому дает принципиальные установки, которым должны следовать авторы, принимающие участие во «Флоре СССР». Он дал для «Флоры» ряд оригинальных обработок и неутомимо проводил ответственную редакторскую работу. «Флора СССР» скоро сделалась любимым детищем Вл. Л.

В последние годы своей жизни, будучи серьезно больным, он больше всего интересовался «Флорой» и любил вести направляемую ему в Москву корректуру. Осиротевшая редакция «Флоры» продолжает осуществлять это важное издание точно по тому плану, который был создан при ближайшем участии Вл. Л. Необходимо отметить, что план «Флоры» является совершенно оригинальным и не имеющим прецедента в мировой литературе. Жизнь вполне оправдала необходимость именно такой монографии, которую представляет «Флора СССР». Правда, с течением времени в этот план были внесены еще при жизни Вл. Л. некоторые коррективы. Так, например, первоначально предполагалось, что «Флора» будет представлять собою только сводку тех литературных данных, тех фактов, которые уже были отмечены в литературе, и работа над просмотром гербария являлась как бы необязательной. Но уже при издании I тома в 1934 г. обнаружилось, что критическое отношение к старым определениям является совершенно неизбежным. Флора СССР оказалась менее изученной, чем мы предполагали. Тщательное критическое изучение обширного гербарного материала, накопленного как в гербарии Ботанического института АН, так и в гербариях ряда других городов оказалось

неизбежным и во II томе «Флоры СССР» появились «Приложения» или как они названы по латыни «Addenda».

При жизни Вл. Л. вышло в свет 11 томов «Флоры». После его смерти, в 1945 г., напечатано еще 4 тома и сдан в печать XVI том. Последние томы сохраняют полностью во всех деталях установившееся направление, что впрочем не всегда является легким делом, ввиду большого коллектива систематиков, принимающих в нем участие и некоторых различий во взглядах отдельных сотрудников «Флоры» на объем вида, иногда отличающихся от принятого во «Флоре» понимания. В настоящее время продолжается работа над остальными 9 томами «Флоры», выпуском в свет которых флора СССР будет исчерпана. В 15 томах дано описание почти 10 000 видов, не считая многих наиболее распространенных приводимых во «Флоре» культурных растений. Как правило, около 10% видов оказываются новыми и если считать, что во «Флоре СССР» будет описано всего до 17 000 видов, то 1700 из них окажутся новыми. Подобная критическая сводная работа, охватывающая растения $^1/_6$ части земной суши, является выдающимся явлением в мировом масштабе. Притом надо считать, что темп выпуска «Флоры» при крайней сложности работы вполне удовлетворителен. Окончание «Флоры» явится лучшим памятником Вл. Л. как замечательному организатору и выдающемуся флористу и систематику.

Одной из важнейших работ Вл. Л. является его «Учение о виде у растений». Работа была опубликована в 1940 г. и является результатом почти сорокалетних наблюдений в природе, многих экспериментальных исследований и изучения всей относящейся сюда литературы. Совершенно оригинальным в этом учении является комаровское понятие о «рядах».

Еще в 1908 г., в монографии рода карагана, после тщательного исследования обширного материала, там, где ранее признавался один вид, В. Л. Комаров обнаружил наличие нескольких близких видов, занявших каждый определенное место в экономике природы. Эти близкие виды были объединены Комаровым в отдельные группы, получившие название «ряда».

В предисловии к «Флоре СССР» (т. I, 1934, стр. 2) Комаров пишет: «Род или подрод дробится сначала на ряды, а потом уже каждый род на виды. Ряд как бы заменяет собою линнеевский вид, распадающийся в процессе эволюции на современные, географически локализованные реальные виды».

В «Учении о виде у растений» Комаров говорит: «поскольку ряд — понятие филогенетическое, а не морфологическое, метод рядов дает понятие о ходе эволюции, и оформление флор и монографий по этому методу позволяет нам восстановить тот естественный процесс расчленения организмов путем расхождения признаков, процесса приспособления к среде и проч., который лежит в основе процесса видообразования. Словом, в данном случае оформление наших работ идет навстречу дарвиновской систематике: формализм превращается в констатацию естественного процесса. А раз мы важнейший момент этого процесса, образование современных реальных видов, осветим правильно, все остальное рассматривается также под эволюционным углом зрения, и формализм наш, или номинализм, превращается в путь к познанию диалектического процесса в природе и перестает быть формализмом, или номинализмом» (стр. 62).

Такова сущность дарвиновской эволюционной систематики, обоснованной и развитой в СССР Комаровым.

Характерной особенностью дарвиновской концепции вида, развиваемой В. Л. Комаровым, является признание могущественного значения

среды. В этом отношении выводы Владимира Леонтьевича созвучны той «практической» систематике, которой занимался И. В. Мичурин.

Значение среды в формировании вида подчеркнуто во всех работах Комарова, а в его последней сводной работе о виде нашло свое завершение.

«Вид должен мыслиться не в отрыве от окружающей его среды, а вместе с ней, в ее строе, в связи с запросами экономики природы».

Представление Комарова о виде как о низшей таксономической категории полностью принято большинством советских систематиков и Вл. Л. последовательно проводилось во «Флоре СССР». В этом капитальном издании молодые, но имеющие самостоятельный ареал, константные формы рассматриваются в качестве отдельных видов. Формы модификационного значения и не имеющие ареала, как правило, не описываются совсем. Точно также во многих работах опубликованные во «Флоре СССР» близкие виды сгруппированы в «ряды».

Под влиянием идей Вл. Л. о виде у растений Отдел споровых Ботанического института проводит большую работу по вопросам понимания вида у споровых. Это нашло отражение в работах Н. Н. Воронихина, В. И. Полянского и особенно в работе В. Ф. Купревича «Проблема вида у гетеротрофных и автотрофных растений» (1949), где автор предлагает несколько измененное и дополненное определение, которое содержало бы понятие об ареале, приложимое к низшим организмам-гетеротрофам и хемосинтетикам и указывало бы на амплитуду изменчивости и зависимость проявления морфофизиологических особенностей от определенных жизненных условий.

Вл. Л. был не только выдающимся ботаником, но крупнейшим общественным деятелем. С юношеских лет он состоял действительным членом Географического общества, а с 1918 по 1931 г. — ученым секретарем Общества, позднее был почетным Президентом Общества. С 1930 г. до своей смерти он состоял Президентом Ботанического общества, работе которого он уделял большое внимание и был редактором Ботанического журнала, издававшегося Обществом.

В 1930 г. Вл. Л. избирается председателем биологической и географической групп и в том же году вице-президентом Академии Наук. Почти сразу же после избрания ему пришлось, ввиду болезненного состояния Президента Академии Наук Карпинского, взять на себя руководство всеми важнейшими делами Академии, и на этом чрезвычайно ответственном посту Вл. Л. скоро завоевал общее уважение.

В 1932 г., по инициативе Вл. Л., Академия Наук организует в ряде республик и краев свои филиалы и базы. Вл. Л. непосредственно возглавляет всю работу по руководству филиалами и базами и уделяет много внимания и сил деятельности этих новых организаций.

Часть филиалов вскоре была преобразована в национальные Академии Наук. Так, Грузинский филиал АН стал Грузинской Академией Наук, а во время Великой Отечественной войны преобразованы в Академии Наук также Узбекский и Армянский филиалы. Туркменская и Таджикская базы превратились в Туркменский и Таджикский филиалы; несколько позднее возникли Киргизский и Западносибирский филиалы, была организована Азербайджанская и Казахская Академии Наук.

Со всеми филиалами и академиями Вл. Л. поддерживал самые тесные личные связи и оказывал им постоянное содействие. Вл. Л. нередко выезжал не только на открытие, но и на очередные сессии этих новых научных учреждений.

Филиалами и базами проведены за короткий срок значительные научные исследования; особенно большие результаты достигнуты в области

выявления природных богатств отдельных республик, областей и районов нашей страны.

В 1936 г., после смерти А. П. Карпинского, В. Л. Комаров единогласно избирается президентом Академии Наук. Беззаветно и полностью он отдает себя великому делу организации научной работы в нашей стране. Под руководством В. Л. Комарова создается ряд новых отделений Академии Наук, в частности Отделение технических наук. Под руководством Вл. Л. в Академии внедряются принципы социалистического планирования научной деятельности. Академия постепенно выросла в колоссальное исследовательское объединение, охватывающее почти все научные дисциплины.

Во время Великой Отечественной войны Вл. Л., находясь в эвакуации в Свердловске (1941—1943), возглавлял комиссию по мобилизации ресурсов Урала, а затем Сибири и Казахстана на нужды обороны. Руководящие сотрудники Комиссии во главе с В. Л. Комаровым менее чем через полгода работы были удостоены Сталинской премии.

В своих неоднократных выступлениях в печати Вл. Л. вскрывает несовместимость фашизма с прогрессом и цивилизацией. Он говорит о том, что всей мировой цивилизации угрожает опасность полной гибели. В дни, когда армии Гитлера подходили к Москве, Вл. Л. обратился к ученым всего мира с горячим призывом о солидарности перед лицом страшной опасности. «В грозные дни войны, — писал Вл. Л., — мысль советских ученых полностью прикована к запросам обороны. Перед советской наукой великая цель — бросить на врага все неисчислимые силы техники, беспредельные естественные ресурсы страны, всю мощь исследовательского и конструкторского творчества».

5 декабря 1945 г. Вл. Л. не стало.

Академия Наук, согласно постановлению Правительства, приступила к переизданию трудов Вл. Л. Изданы: I том, в котором собраны отдельные статьи; том II — «Введение к флорам Китая и Монголии»; том XI, в котором собраны публицистические статьи и речи; недавно закончен печатанием I том «Флоры Манчжурии».

4 года тому назад при Ботаническом институте им. В. Л. Комарова были учреждены «Комаровские чтения». Эти чтения приурочены ко дню смерти Вл. Л. и происходят регулярно в декабре. На первом чтении в 1946 г. был заслушан доклад С. В. Юзепчука под наименованием «Апомиксис и эволюция». В 1947 г. — доклад В. Ф. Купревича «Проблема вида у гетеротрофных и автотрофных растений». В 1948 г. доклад И. Т. Васильченко «Проблема вида в свете мичуринской биологии». В 1949 г. — доклад Е. Г. Победимовой «О работе академика В. Л. Комарова в Ботаническом институте АН СССР (в связи с 80-летием со дня его рождения)» и доклад А. А. Юнатова «Растительность Монгольской Народной Республики».

Своими классическими трудами, своим служением передовой науке и своей беззаветной преданностью Родине Вл. Л. завоевал себе вечную признательность советского народа. Его книги и статьи будут изучаться новыми поколениями ботаников и биологов и послужат стимулом для дальнейшего мощного развития советской биологической науки.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

Ал. А. Федоров

АНОМАЛИИ У НЕКОТОРЫХ СЛОЖНОЦВЕТНЫХ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОНИМАНИЯ ПУТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦВЕТИЙ сем. COMPOSITAE

С 15 рисунками

(Получено 5 I 1949)

В наших предыдущих статьях, посвященных описанию и истолкованию аномалий в строении некоторых органов растений (Федоров, 1945, 1947, 1948, 1949), мы старались показать, что тераты могут быть использованы для решения некоторых частных и общих вопросов нормальной морфологии растений.

К настоящему моменту нам удалось собрать новый материал из области тератологии сложноцветных, который, с нашей точки зрения, заслуживает пристального внимания и исследования, так как позволяет высказать некоторые соображения о путях формирования соцветий этого семейства — вопросу довольно неясному и слабо затронутому в специальной морфологической литературе.

Все аномалии относятся к случаям видоизменения соцветий *Compositae*, а именно, *Calendula officinalis* L., *Tagetes erecta* L., *Senecio cruentus* DC. (*Cineraria hybrida* Hort.), *Echinops karatavicus* Rgl. et Schmalh.

Ноготки — *Calendula officinalis* L.

Летом 1947 г. нами и одновременно И. В. Новопокровским были обнаружены аномальные соцветия у ноготков, имевшие следующий облик (рис. 1).

Здесь, в пазухах листочков обвертки располагались боковые (по отношению к терминальной корзинке) цветоносы, несшие вполне нормально развитые, но несколько меньшие по размерам корзинки. В результате, на концах цветоносных побегов растения имели не одну корзинку, а довольно сложный агрегат, носивший характер настоящего зонтиковидного соцветия цимозного типа.

В 1949 г. аналогичные аномалии у ноготков многократно наблюдались на опытных участках Ботанического института им. акад. В. Л. Комарова Академии Наук СССР в с. Отрадном (Карельский перешеек), где *Calendula officinalis* в широких размерах культивировалась для специальных, чисто практических, целей. Все такие уклонения были собраны и поступили в наше распоряжение.

Тщательное изучение всех этих аномалий показало, что они могут быть разделены на три основные группы, описание которых приводится ниже.

Первая группа (рис. 2). Растения, относящиеся к этой группе, имели зонтиковидные соцветия, возникшие за счет образования боковых цветоносов в пазухах листочков обвертки. Эти боковые цветоносы, имевшиеся в числе от 5 до 19, несли вполне нормально развитые корзинки, отличавшиеся от основной (терминальной) корзинки только лишь своей величиной. При этом следует отметить, что и основная корзинка также оставалась вполне нормальной в своей структуре, если не считать некоторого раздвигания листочков ее обвертки вследствие появления боковых цветоносов. В период плодоношения как в основной, так и в боковых корзинках, образовывались совершенно нормальные плоды (семянки), имевшие все присущие им детали. Отличие состояло лишь в том, что, во-первых, семянки основной корзинки имели несколько большие размеры, чем семянки боковых корзинок (рис. 3) и, во-вторых, они (семянки) созревали раньше, чем заканчивалось плодоношение боковых корзинок.

При этом терминальная корзинка оказывалась в фазе полного цветения раньше, чем эта же фаза наступала у боковых корзинок. Важно отметить, что в тех случаях, когда боковых цветоносов образовывалось мало (от 2 до 5), то в пазухах соседних листочков обвертки можно было видеть возникновение зачаточных цветоносов, нередко имевших вид укороченных побегов с недоразвитой корзинкой на верхушке. Почти во всех случаях листочки обвертки основной корзинки не претерпевали заметных изменений, но, как сказано выше, лишь слегка раздвигались, давая место основаниям боковых цветоносов. Это раздвигание иногда было довольно сильным и, в таком случае, листочки обвертки как бы сближались с верхними стеблевыми листьями, составляя постепенный переход к последним (рис. 4).

Вторая группа (рис. 5). Другой тип аномалий, наблюдавшийся у *Calendula officinalis*, оказался более редким, чем первый. В этом случае боковые цветоносы появлялись не в пазухах листочков обвертки, а возникали в зоне расположения язычковых цветков, частично заменяя собою последние. При этом, если боковых цветоносов образовывалось много (8—10), то основная корзинка несколько меняла свой облик, так как лишалась большинства язычковых цветков. Что касается боковых цветоносов, то они несли вполне нормальные корзинки, также, как и в первом случае, несколько меньшие в сравнении с основной корзинкой. Соответственно этому, плоды в них развивались почти нормально, хотя несколько хуже, чем в случае терат первой группы.



Рис. 1. Пролификация корзинки ноготков — *Calendula officinalis* L.
(Фот. Е. В. Синельникова).

Третья группа (рис. 6). В нескольких случаях было обнаружено, что «боковые» цветоносы появлялись в центре общего цветоложа корзинки, заменяя собою трубчатые цветки. Чем ближе к центру располагались эти цветоносы, тем слабее были развиты венчавшие их корзинки, при этом нередко имевшие вид «бутонов».

Описание аномалии, в зависимости от места своего возникновения в пределах корзинки, могут рассматриваться в качестве боковой (периферической), а также центральной пролификации. Естественно, что между указанными типами имели место переходы, структура и степень развития которых определялась местом их расположения в спирали на общем цветоложе.[1]

Бархатцы — *Tagetes erecta* L.

Вместе с аномальными растениями ноготков, в 1949 г. были найдены тераты корзинок и у *Tagetes*, которые не имели столь широкого распространения, как у *Calendula*, но по своей структуре составляли некоторую аналогию с уже описанными аномалиями ноготков.

Здесь, внутри сростнолистной обвертки, между нею и краевыми цветками корзинки, возникали почти сидячие дополнительные корзиночки, нередко разрывавшие наружную обвертку основной корзинки и выступавшие наружу через ее прорывы (рис. 7).

В результате получалось некоторое подобие сложного соцветия, в общем имевшего облик почти нормальной корзинки, но в действительности же состоявшего из серии мелких корзинок.

Указанные тераты *Tagetes* также следует рассматривать как пример боковой (периферической) пролификации.

---

[1] Материал из с. Отрадного был передан для исследования М. Л. Карпом, которому приношу искреннюю благодарность.

Цинерария — *Senecio cruentus* DC.

Весной 1948 г у оранжерейного экземпляра *Senecio cruentus* нами была обнаружена аномалия в строении корзинок, принципиально ничем не отличавшаяся от описанных выше терат.

Здесь, вместо одной корзинки, появлялся зонтиковидный агрегат, отличавшийся только тем, что боковые корзинки имели довольно короткие цветоносы, вследствие чего «зонтик» получился весьма компактным и по внешнему виду напоминал собой головку (фиг. 8).



Рис. 2. Схема образования аномального зонтиковидного соцветия у *Calendula officinalis* L.

А — нормальное растение; *Б* — растение с аномальным соцветием, образовавшимся путем пролификации пазух листочков обвертки (ориг.).

Мордовник — *Echinops karatavicus* Rgl. et Schmalh.

Аномалии у этого вида *Echinops* L. были нами замечены в 1944 г. в Южной Киргизии (Ферганский хребет), сопровождались позеленением всех или части цветков головки и, видимо, были вызваны вирусным заболеванием растения. У особей *Echinops*, обладавших измененными соцветиями, наблюдалось сильное разрыхление шаровидной головки, отдельные части которой — одноцветковые корзинки располагались на различной длины цветоносах, в результате чего, вместо головки, образовывалось некоторое подобие кистевидного зонтика или укороченной кисти (фиг. 9). Можно было видеть все переходы в длине аномальных цветоносов как на одном растении, так и на различных особях мордовника.



Рис. 3. Плодоносящее аномальное соцветие *Calendula officinalis* L.

(Фот. Е. В. Синельникова).

Просмотр специальной тератологической литературы показал, что подобного типа аномалии зарегистрированы для многих растений и, в частности, для *Calendula* указаны Пенцигом (Penzig, 1922). Кроме того, совершенно аналогичные структурные образования найдены у цикория (*Cichorium inthybus* L.) А. Бекетовым (1877) и И. Н. Коноваловым (1948), у одуванчика (*Taraxacum officinale* Wigg.) С. А. Котт (1941), у маргаритки (*Bellis perennis* L.) Хеги (Hegi, 1918) и И. Н. Коноваловым (1949), у космоса (*Cosmos* sp.) В. Л. Рыжковым (1939), у *Chrysanthemum parthenium* (L.) Bernh. Шевалье (A. Chevalier, 1943) и у многих



Рис. 4. Схема образования аномального зонтиковидного соцветия у *Calendula officinalis* L.

Боковой цветонос, образовавшийся в пазухе сдвинутого листочка обвертки (ориг.).



Рис. 5. Схема образования аномального зонтиковидного соцветия *Calendula officinalis* L.

Боковой цветонос, образовавшийся в зоне расположения язычковых цветков (ориг.).

других растений. Кроме того, садовая и полевая практика знает многие случаи подобных аномалий у кореопсиса (*Coreopsis cardaminifolia* Torr. et Gr.), астр (*Callistephus chinensis* Nees.) и подсолнечника (*Helianthus annuus* L.).

Таким образом, у целого ряда растений из сем. *Compositae* наблюдается возникновение вполне аналогичных или близких по структуре терат, имеющих иногда поразительное сходство. Этот факт представляется крайне интересным и заслуживает экспериментально-морфологического исследования как с точки зрения выяснения причин возникновения подобных терат, так и для познания путей формирования сложных соцветий *Compositae*. В связи с этим мы позволили себе остановиться на некоторых общих соображениях, касающихся последнего вопроса, который, как нам кажется, имеет определенный интерес для морфологии названного семейства.

Занимаясь изучением структуры соцветий шелковой акации (*Albizzia julibrissin* Durazz. — Федоров, 1948) и видов рода *Primula*, мы пришли к выводу, что в ряде случаев аномальные структуры, возникающие у одного вида, оказываются нормой для других видов этого же рода

(или даже прочих родов одного и того же семейства) как, например, аномально пролифицирующее щитковидное соцветие китайского первоцвета (*Primula obconica* Hance), в результате чего образуется многоярусный (мутовчатый) цветоносный агрегат, напоминая своим строением совершенно нормальные многоярусные (мутовчатые) соцветия других первоцветов (*P. malacoides* Franch., *P. verticillata* Forsk. и других видов). Исходя из этого положения, мы вправе задать себе вопрос — не имеется ли среди представителей сложноцветных таких растений, соцветие которых вполне (или отчасти) соответствовало бы наблюдаемым тератам *Calendula*, *Senecio* (*Cineraria*), *Tagetes* и *Echinops*?



Рис. 6. Схема образования аномального зонтиковидного соцветия у *Calendula officinalis* L.

Цветоносы, образовавшиеся в центре цветоложа (ориг.).

Изучение гербарного материала и литературы показало, что такого рода соцветия, действительно, имеются. Так, например, у некоторых экземпляров *Aster ibericus* Stev., *A. amellus* L., *Crepis sibirica* L., *Serratula coronata* L., *Erigeron alpinus* L., *Petasites niveus* Baumg. — видов рода *Saussurea* DC., *Filago germanica* L., *Micropus* и других в качестве совершенно нормальной структуры мы встречаем соцветия, несущие как основную (центральную), так и боковые корзинки (фиг. 10). Разница здесь состоит лишь в том, что боковые цветоносы зонтика у *Calendula* располагаются в пазухах листочков обвертки, а у названных выше растений эти боковые цветоносы находятся в пазухах верхних листьев главного цветоносного побега, нередко вплотную или почти вплотную примыкая к основанию центральной корзинки. Нетрудно видеть, что в этом случае разница не является принципиальной, так как, во-первых, листочки обвертки (по крайней мере нижние) должны рассматриваться как сближенные у основания и краев общего цветоложа верхушечные листья цветоносного побега, а, во-вторых, как уже отмечено выше, в тератах *Calendula officinalis* наблюдается сдвигание боковых цветоносов вниз по стеблю и, таким образом, имеет место полное смыкание листочков обвертки с верхушечными стеблевыми листьями. Сравнивая эту аномалию (рис. 4) с нормальными соцветиями, например *Aster ibericus* (рис. 10), мы должны признать очевидную аналогию их структур.



Рис. 7. Схема пролификации корзинки бархатцев *Tagetes erecta* L.

А — нормальная корзинка; *Б* и *В* — аномальные корзинки с добавочными маленькими корзиночками (ориг.).

Примеров структуры зонтиковидного соцветия, обладающего в центре основной (терминальной) корзинкой, можно подобрать довольно много. Так, подобные соцветия имеются у *Pulicaria dysenterica* Gaertn., *Carthamus tinctorius* L., *C. oxyacantha* M. B., *Garhadiolus hedinopsis* (F. et M.)

J. et Sp., а также у некоторых средиземноморских видов рода *Odontospermum* Neck., американских — *Vernonia* Schreb. и многих других.

Интересно отметить, что цимозное соцветие указанного типа создается у некоторых растений не сразу, а формируется постепенно в течение одного вегетационного периода (рис. 11). Так, у садовых форм хризантемы (*Chrysanthemum sinense* Sabine и *Ch. indicum* L.) вначале появляется одна терминальная корзинка, после окончания цветения которой из пазух верхушечных листьев вырастают боковые цветоносы,





В

Рис. 8. Схема и фотография, показывающие характер пролификации корзинки цинерарии — *Senecio cruentus* DC.

Схема: *А* — нормальная корзинка; *Б* — аномальная корзинка с боковыми цветоносами, образовавшимися в пазухах листочков обвертки (ориг.); на фотографии: *В* — общий вид аномальной корзинки. (Фот. Е. В. Синельникова).

несущие нередко многочисленные корзинки. Таким образом, в течение одного сезона у садовых форм хризантем обычное моноподиальное соцветие — корзинка сменяется сложным симподиальным агрегатом (метелкой, щитком). Этим свойством пользуются в практике садоводства, удаляя первый цветок и вызывая ускоренное образование «кроновых» побегов и тем самым создавая обильно цветущие экземпляры. Такая же сезонность в образовании симподиев имеется, например, у видов рода *Inula* L., *Erigeron* L., *Senecio* (Tourn.) L. и других, у которых, после отцветания первой центральной корзинки, появляются многочисленные боковые корзинки на длинных цветоносах, нередко превышающих корзинку первой генерации.

Таким образом, наше предположение о сходстве структуры аномального соцветия *Calendula officinalis* с нормальными соцветиями других

представителей *Compositae*, по крайней мере для ноготков и цинерарии, можно считать вполне оправдавшимися. Отсюда следует, что описанные аномалии не могут рассматриваться как «уродства» в полном и прямом значении этого слова, а они должны быть истолкованы в качестве реверсий к предковому типу соцветий под влиянием каких-то условий среды (об этом ниже).

Как представляет себе современная морфология возникновение корзинки в процессе эволюции? По мнению Смолла (Small, 1919), эволюционный путь формирования корзинки идет от кисти, через полузонтик (щиток) и зонтик. Таким образом, здесь мы имеем трансформацию моноподиального (ботрического) типа соцветия примитивной структуры (кисть) в специализированный тип (корзинку). Однако корзинки, как это общеизвестно, входят в состав сложных симподиальных (цимозных) соцветий, столь характерных для огромного большинства представителей *Compositae*. Следовательно, здесь мы наблюдаем отличный пример совмещения различных (по способу своего образования) типов соцветия в пределах одного растительного организма, причем в сложном цимозном соцветии (метелка, плейохазий) корзинки, будучи типичными антодиями, играют роль отдельных цветков.

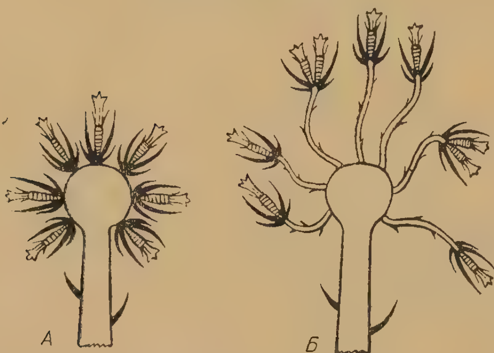


Рис. 9. Схема пролификации сложного соцветия мордовника — *Echinops karatavicus* Rgl. et Schmalh.

А — нормальная шаровидная головка; *Б* — аномальная «кистевидная» голозка с корзинками на удлиненных цветоносах (ориг.).

Обращаясь к структуре сложных цимозных соцветий *Compositae* и рассматривая пути их возможного формирования (в эволюционном аспекте), мы можем полагать, что одним из таких путей можно считать тот, когда наблюдается переход от весьма сложных соцветий к соцветиям менее сложным и даже одиночным корзинкам (рис. 12). Так, например, в пределах одного и того же вида *Lactuca saligna* L. можно наблюдать целый набор типов соцветий, структурно связанных между собой и представляющих единый эволюционный ряд. Здесь некоторые особи имеют весьма сложные метельчатые соцветия, несущие на боковых разветвлениях стебля по нескольку цветочных корзинок. Одновременно с этим, у других экземпляров соцветия складываются из простых боковых разветвлений, обладающих только одной-двумя корзинками, у третьих — соцветия не имеют боковых разветвлений, а немногочисленные корзинки сидят на весьма укороченных цветоносах в пазухах стеблевых верхушечных листьев. Наконец, у некоторых экземпляров латука иволистного, развитых слабее других, число одиночных сидячих корзинок заметно уменьшается и доходит до 2 и даже 1 штуки, расположенных на конце главного (и единственного) цветоносного стебля. Подобные же ряды могут быть построены и для других растений, особенно: *Serratula radicata* MB., *Centaurea* L., *Crepis* (Vaill.) L., *Erigeron* L., *Aster* L. и многих других сложноцветных.

Отсюда ясно, что указанный путь возникновения растений с одиночной корзинкой из сложных метельчатых агрегатов связан с явлениями редукции осевых органов и вполне соответствует схеме эволюции цимозных соцветий множества растений.

Таким образом, в возникновении одиночной корзинки сложноцветных следует различать по крайней мере два пути, а именно: 1) путь, указан-

ный Смоллом, который выходит за пределы семейства и отражает появление корзинки вообще как специализированной структуры и 2) путь, рассмотренный выше, завершающийся в пределах семейства и представляющий собою явление вторичного порядка.

Отсюда нет ничего невероятного в том, что путем реверсий у целого ряда растений сем. *Compositae* из моноподиальных соцветий (корзинок)



Рис. 10. Типы цимозных соцветий (плейохазиев) у некоторых сложноцветных.

А и *Б* — *Aster ibericus* Stev. (Кавказ — Н. Н. Кецховели и Г. В. Мтварадзе; Кавказ — Гогенаккер); *В* — *Crepis sibirica* L. (Саяны — Ал. и Ан. Федоровы); *Г* — *Serratula coronata* L. (Саяны — Ал. и Ан. Федоровы). (Фот. Е. В. Синельникова).

возникают структуры, представляющие собой комбинацию моноподиальных (сама корзинка) и симподиальных (расположение корзинок в общем агрегате) соцветий. На этом примере, как нельзя более рельефно, подтверждается одно из основных положений материалистической диалектики о единстве противоположностей в одном и том же явлении.

В связи со всем сказанным выше, целесообразно рассмотреть генезис еще одной структуры соцветий, свойственных сем. сложноцветных. Речь

идет о головках типа мордовника (*Echinops* L.) или «корзинкоподобных» сложных соцветиях типа гунделии [*Gundelia* (Tourn.) L.]. Для видов этих родов характерна приведенная ранее схема строения их соцветий (рис. 9). Здесь, в первом случае, на оси «головки» располагаются одноцветковые корзинки, несущие, кроме цветка, еще редуцированные листочки обвертки в виде так называемых «оберточек». Во втором случае эти корзинки 5—7-цветковые и они снабжены «оберточками», срастающимися в одно целое и образующими подобие отдельного «плода». В редких случаях вместо одноцветковых корзинок (у *Echinops*) появляются 3—5-цветковые корзинки, которые, таким образом, можно рассматривать как реверсии к исходному типу, т. е. корзинкам многоцветковым.[1] Учитывая, что в пределах сем. *Compositae* нередко встречаются



Рис. 11. Схема сезонных изменений формы соцветия у хризантемы *Chrysanthemum indicum* L.

А — растение с одиночной корзинкой; *Б* — растение с простым плейохазием, образовавшимся после отцветания терминальной корзинки; *В* — сложный плейохазий, возникший к концу вегетационного периода (ориг.).

растения, которые также имеют малоцветковые (*Chondrilla* L.) и даже одноцветковые (*Koelpinia* Pall.) корзинки, мы вправе предположить, что в случае с *Echinops*, а также и *Gundelia*, имеет место упрощение (редукция) многоцветковых в малоцветковые и даже одноцветковые корзинки.[1] Таким образом, нетрудно предположить, что дальнейшая редукция частей этих корзинок (а именно, листочков обвертки) может привести к следующей ступени редукции, в результате которой на окончании оси соцветия (имеющем, в случае с *Echinops*, подобие «цветоложа») окажутся только одни цветки, без оберток. Следовательно, возникает структура, вполне сходная с типичной корзинкой. Подтверждением этого может служить строение соцветия американского растения *Syncephalanthus decipiens* Bartl., имеющего почти корзинковидные сложные соцветия, в центре которых находятся малоцветковые корзинки трубчатых цветков, а по краям эти корзинки содержат как трубчатые, так и язычковые цветки, причем последние обращены к периферии. В результате, сложные соцветия *Syncephalanthus decipiens* имеют облик как бы настоящих корзинок и только детальное их рассмотрение убеждает в том, что здесь имеется совершенно иная структура, сходная с корзинками по форме, но отличная по

[1] Кроме того, отмеченный выше случай аномалии у *Echinops karatavicus* свидетельствует также о явлениях редукции осевых органов, в результате чего из рыхлого соцветия возникает плотная шаровидная головка.

своему содержанию. Еще более интересным является пример строения сложного соцветия другого американского растения *Miriocephalus gracilis* Bnth., у которого в результате явлений редукции, в корзинках, входящих в состав корзинковидной головки, имеется всего один трубчатый



Рис. 12. Типы соцветий у латука иволистного *Lactuca saligna* L.

А — сложный плейохазий (Деркульская степь — А. Дмитриев); *Б* — менее сложный плейохазий (Деркульская степь — А. Дмитриев); *В* — простой плейохазий (Ростов на Дону — А. Дмитриев); *Г* — колосовидное соцветие (Полтава — С. Илличевский); *Д* — одиночная корзинка (Одесса — Нордман).
(Фот. Е. В. Синельникова).

цветок, окруженный пленчатыми, рудиментарного облика, листочками обвертки (рис. 13). Необходимо также отметить, что у других, близких к *Syncephlanthus*, растений (например американского рода *Pectis* L.) отдельные корзинки тесно сближены в плотный «дихазиальный» зонтик и находятся на весьма коротких цветоносах, но сохраняют свою самостоятельность и не образуют корзинковидного агрегата. Таким образом, в последнем случае мы имеем как бы фиксированный переход зонтиковидного образования к корзинковидному агрегату (рис. 14). Здесь осо-

бенно уместно напомнить, что аномалии, описанные выше для *Tagetes* (так же как и *Syncephalanthus*, относящемуся к подтрибе *Tagetininae* трибы *Heliniae*), могут рассматриваться в качестве реверсии к исходному типу более сложных зонтиковидных соцветий. Отсюда эволюционный ряд в возникновении одиночной корзинки типа *Tagetes* от корзинковидных агрегатов типа *Syncephalanthus* становится вполне вероятным (рис. 15). Этот третий путь возникновения корзинки *Compositae*, намеченный Троллем (Troll, 1928), может быть обоснован с достаточной полнотой и убедительностью.

Причины возникновения терат до настоящего времени все еще точно не выяснены.



Рис. 13. Схема строения корзинковидных соцветий *Syncephalanthus decipiens* Bartl.(*А*); *Miriocephalus gracilis* Benth. (*Б*) (ориг.).



Рис. 14. Схема строения соцветия у видов рода *Pectis* L. (ориг.).

Предполагается, что тераты образуются в результате укусов насекомых, вирусных заболеваний (Рыжков, 1939), нарушений развития растений вследствие излишнего обогащения почвы азотистыми веществами, изменения химизма почвенного питания, вообще, фотопериодического и температурного воздействия, а также и других причин. И. Н. Коновалов (1949) склонен объяснять возникновение терат типа пролификации фотопериодической реакцией растений. Нам кажется, что это последнее объяснение не является единственным и универсальным, так как, повидимому, все перечисленные выше причины, действительно, могут вызвать различные изменения органов и, в том числе, явления пролификации. Для выяснения причин возникновения терат требуются точные экспериментальные исследования, которые, безусловно, позволят правильно решить этот, пока еще темный, вопрос. Однако все же следует отметить, что фотопериодическое воздействие оказывает влияние на развитие как отдельных частей и органов растения, так и всего растения в целом. [Особенно разительные данные в этом отношении получены за последнее время Ф. Ф. Лейсле, работавшей в области экспериментальной морфологии с периллой. К сожалению, эти данные пока не нашли еще освещения в печати]. Как бы то ни было, в случаях появления терат, у растений нередко наблюдаются изменения нормального хода развития осевых органов, ведущие к появлению пролификаций. В объяснении причин появления последних перспективным является соображение об омнипотенциальности (Тахтаджян, 1943) или, вернее, полипотенциальности [1] точек роста (Тутаюк, 1949).

[1] Правильнее было бы сказать — «плюрипотенциальности». Однако, поскольку термин «полипотенциальность» уже опубликован в печати, приходится пользоваться им в той транскрипции, в какой он был дан в уже цитированной работе Тутаюк.

Согласно этому воззрению, каждая точка роста, под действием тех или иных факторов среды, может производить структуры, как бы находящиеся в потенции в тканях растения вследствие того, что эти потенции, обычно скрытые, свойственны наследственной природе меристематической ткани. Представление о полипотенциальности развития органов, четко сформулированное Тутаюк, полностью согласуется с одним из положений акад. Т. Д. Лысенко (1948), который утверждает, что «разные

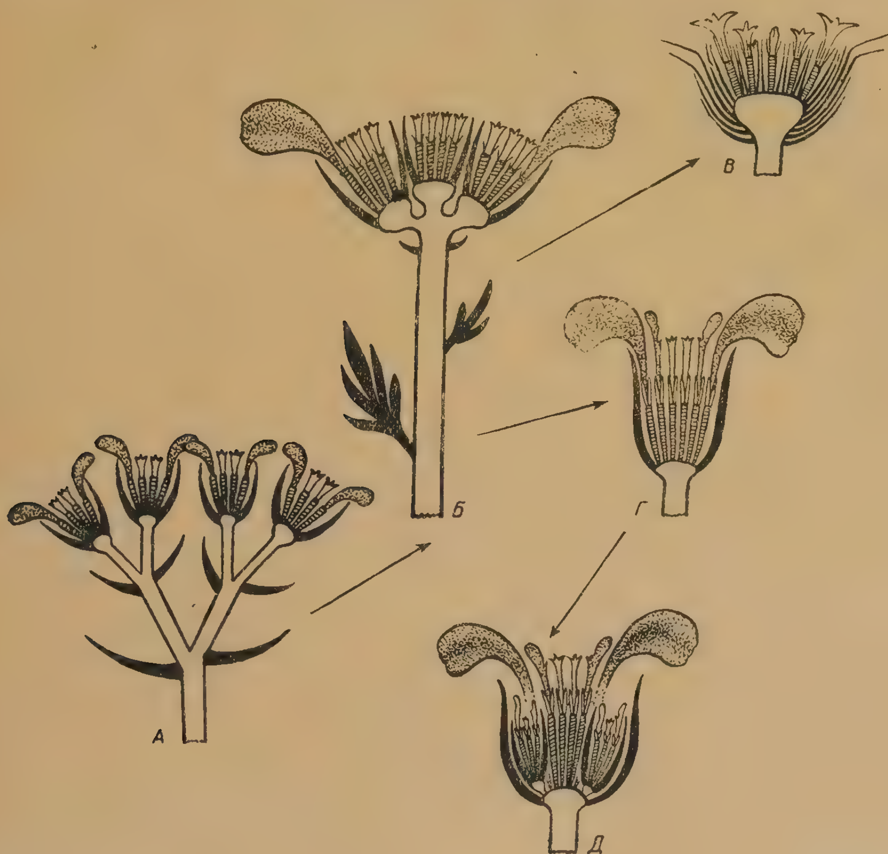


Рис. 15. Схема эволюции соцветий некоторых представителей подтрибы *Tagetininae*.

А — соцветие *Pectis* L.; *Б* — сложное корзинковидное соцветие *Syncephalanthus decipiens* Bartl.; *В* — корзинковидное соцветие *Miriocephalus gracilis* Benth.; *Г* — корзинка *Tagetes erecta* L.; *Д* — аномальная корзинка *T. erecta* L. (ориг.).

клетки в одном и том же организме, безусловно, обладают различной природой, различной наследственностью, различными возможностями развития» (Соч., стр. 350).

С этой точки зрения закономерное появление формы аномалий, описанных выше для *Calendula* и других видов сем. сложноцветных, становится вполне понятным.

Обращаясь к причинам формирования соцветий некоторых представителей сем. *Compositae* в процессе эволюции, кроме общих факторов (насекомоопыление, ветроопыление), существенное и более конкретное значение имеют условия почвенного питания в связи с экологическими условиями, нередко прямо влияющими на появление тех или иных морфологических особенностей. Так, совершенно бесспорным является тот

факт, что степень сложности соцветия находится в тесной зависимости, например, от богатства почвы азотистыми веществами.

В самом деле, если сравнить особи одного и того же вида, выросшие на богатых перегноем почвах и на почвах бедных, то, кроме общего более мощного развития первых, у них наблюдаются наиболее сложные цветоносные агрегаты, а у вторых эти агрегаты настолько упрощаются, что иногда такие растения легко могут быть описаны в качестве самостоятельных видов. Приводимый выше пример с *Lactuca saligna* L. особенно показателен в этом смысле.[1] Подобных примеров можно было бы привести множество и не только среди представителей сем. сложноцветных. Так, например, пастушья сумка (*Capsella bursa pastoris* L.) или ярутка (*Thlaspi arvense* L.), в зависимости от богатства почвы органическими веществами, образуют то метельчатые многоцветковые агрегаты, то дают формы, несущие лишь несколько или даже один (!) цветок. Таким образом, явления редукции осевых органов соцветий этих растений наблюдаются в ряде переходных структур в пределах одного и того же вида, и эти явления прямо связаны с влиянием условий среды. Нет ничего невозможного, что подобные изменения структуры соцветий могут растениями наследоваться и, следовательно, иметь значение для формирования тех или иных признаков в эволюционном аспекте.

Основные выводы

1. Формы пролификации корзинки сложноцветных закономерно повторяются у целого ряда видов и родов этого семейства. При этом если пролифицируют клетки пазух листочков обвертки, то в результате всегда возникает подобие зонтика, т. е. соцветие цимозного типа.

2. Аномальные зонтиковидные соцветия, возникшие в результате явлений пролификации, повторяют типы некоторых цимозных соцветий, нормально свойственных ряду растений сем. *Compositae*. Это сходство аномальных цимозных соцветий с подобными же нормальными соцветиями представителей сем. *Compositae* позволяет наметить пути формирования соцветий в пределах указанного семейства.

3. Кроме возникновения одиночной корзинки как специализированной структуры путем трансформации кисти через полузонтик (щиток) и зонтик, возможно построение еще двух эволюционных рядов появления одиночной корзинки: 1) в результате редукции осевых органов сложных симподиальных агрегатов и, 2) вследствие слияния ряда корзинок в одну, с одновременной редукцией их обвертки.

4. Редукция осевых органов цимозного соцветия и вследствие этого упрощение его структуры, нередко наблюдается у особей одного и того же вида. Одновременно с этим постепенное усложнение соцветий, с возникновением цимозных агрегатов, возможно в течение вегетационного периода.

5. Возникновение аномальных, а также и нормальных соцветий представителей сем. *Compositae* может быть связано с воздействием внешних условий, главная роль среди которых, видимо, принадлежит световому фактору (длине дня). Последнее обстоятельство пока еще достаточно не обосновано и требует развития работ по экспериментальной морфологии сложноцветных.[2]

---

[1] На выгонах, особенно сильно вытоптанных, иногда можно наблюдать карликовые экземпляры *Cirsium incanum* Fisch.

[2] За ценные советы, полученные мною в процессе написания настоящей статьи, приношу благодарность И. В. Нопокровскому, С. Г. Тамамшян, И. Т. Васильченко и, особенно, М. Э. Кирпичникову.

ЛИТЕРАТУРА

Бекетов А. (1877). Об уродливостях у цветов цикория. Тр. СПб. общ. естествоиспыт., т. VIII. — Коновалов И. Н. (1948). Материалы к выяснению морфологической сущности явлений пролификации. Бот. журн., № 5. — Коновалов И. Н. (1949). О причинах возникновения явлений пролификации с точки зрения стадийного развития растений. Докл. Акад. Наук СССР, т. LXVI, № 4. — Котт С. А. (1941). Позеленение, пролификация и фасциация у одуванчика обыкновенного (*Taraxacum officinale* Wigg.), Сов. бот., № 4. — Лысенко Т. Д. (1948). Агробиология. — Рыжков В. Л. (1939). Наблюдения над массовым позеленением у цветов. Сб. «Президенту АН СССР акад. В. Л. Комарову». — Тахтаджян А. Л. (1943). Соотношения онтогенеза и филогенеза у высших растений. Тр. Ереванск. Гос. унив. им. В. М. Молотова, т. XXI. — Тахтаджян А. Л. (1948). Морфологическая эволюция покрытосеменных. Изд. Моск. общ. исп. прир. — Тутаюк В. Х. (1949). Эмбриология махровости покрытосеменных. Изд. Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР. — Федоров Ал. А. (1945). Об уродливости у *Plantago major* L. Сов. бот., № 6. — Федоров Ал. А. (1947). Аномалии в строении соцветий *Alnus kamtschatica* (Call.) Kom., их возможное толкование. Сов. бот., № 2. — Федоров Ал. А. (1947). Случай аномалии в строении цветка тюльпана. Сов. бот., № 5. — Федоров Ал. А. (1948). Материалы к эволюции некоторых представителей семейства мимозовых (*Mimosaceae*) (*Albizzia julibrissin* Durazz.). Тр. Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. 1, вып. 7. — Федоров Ал. А. (1949). Случай аномалии у *Salix caprea* L. и вероятное его истолкование. Бст. журн., № 3. — Chevalier A., A. Haudricout, P. Peltier et F. Chesnais. (1943). Anomalies florales causées par un Puceron chez *Chrysanthemum Parthenium* (L.) Bernh. Bull. du Muséum national d'histoire naturelle, 2 sér., т. XV, № 6. — Hegi G. (1918). Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Ed. VI. — Hoffman O. in: A. Engler und K. Prantl. (1897). Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil IV. Abt. 4 u. 5. — Penzig O. (1922). Pflanzen-Teratologie. Bd. III. — Small J. (1919). The origin and developement of the Compositae. New. Phytolog. Reprint., № 11. — Troll W. (1928). Organisation und Gestalt im Bereich der Blüte.

Ботанический Институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

М. С. Яковлев

О СТРОЕНИИ ПОКРОВОВ ЗЕРНОВКИ РИСА (ORYZA SATIVA L.)

С 5 рисунками

(Получено 10 VI 1948)

В обзорной статье В. Г. Александрова (1937) «О строении покровов зерновки злаков» отсутствуют данные по изучению покровов у такой хозяйственно-ценной культуры, как рис.

Для восполнения существующего до настоящего времени пробела в этом отношении ниже приведены некоторые наблюдения по истории развития плода риса.

При этом особое внимание уделено выяснению путей перемещения запасных питательных веществ из покровов к формирующемуся семени.

Исходя из истории развития и морфологии плода злаков, Александров (1943) дал новое определение зерновки типа трибы *Hordeeae*, характеризуя ее как «односемянный сухой плод с сильно разросшимся местом прикрепления семени к плодовой оболочке» (стр. 35). Это определение является принципиально новым. Здесь отброшено старое широко распространенное утверждение о слиянии плодовой оболочки с покровами семени. Исследуя развитие молодой завязи пшеницы, ячменя и ржи, Александров со всей очевидностью показал, что «никакого срастания стенки завязи с семяпочкой, помимо плаценто-халазы не происходит» (стр. 26).

Кроме зерновки типа *Hordeeae,* Александров, Александрова и Яковлев (1944) установили для злаков новый тип плода, присущий представителям трибы *Maydeae.* Морфологически плод маиса по ряду признаков резко отличается от типичной зерновки. Тип плода *Maydeae*, представляя собой сильно разросшуюся верхнюю завязь, совершенно не имеет на своей поверхности признаков бороздки, а плаценто-халаза, остающаяся у основания плода, весьма напоминает плюску, свойственную типичным орехам.

Такому типу плода, представляющему собой односемянный, сухой нераскрывающийся плод с кожистым околоплодником, и было дано наименование орешка.

Наличие у злаков двух типов плодов при этом резко индивидуализированных не только морфологически, но так же и по своему характеру формирования семяпочки, эндосперма и зародыша, заставили обратить наше внимание и на историю развития плода *Oryza sativa* L., как одного из наиболее типичных представителей трибы *Oryzeae.* С этой точки зрения изучение процессов развития плода риса представляет несомненный интерес при выяснении общих вопросов филогении злаков на фоне уже имеющихся данных в этом направлении у представителей других триб. Триба *Oryzeae* является одной из древнейших среди

Gramineae, притом сохранившей в себе некоторые примитивные признаки, как, например, большое число тычинок, сложные крахмальные зерна, своеобразный тип зародыша и т. д.

Вполне сформировавшаяся семяпочка риса является анатропной (рис. 1, фиг. *а*) и в этом отношении весьма сходна с семяпочками других злаков, как, например, пшеницы и ячменя.



Рис. 1. Схема продольного (дорзивентрального) разреза молодой завязи в первые моменты формирования зародышевого мешка (фиг. *а*). Поперечный разрез через ту же завязь что и на фиг. *а* при большем увеличении, где *I* — стенка завязи (будущий перикарпий); *II* — наружный интегумент, находящийся в процессе разрушения; *III* — клетки внутреннего интегумента; *IV* — клетки эпидермиса нуцеллуса (фиг. *б*). Схема продольного (дорзивентрального) разреза молодой завязи перед оплодотворением (фиг. *в*).

На ранних фазах развития семяпочки внутренний и наружный покровы (интегументы) выражены не одинаково (рис. 1, фиг. *б*). Непосредственно за многослойными клетками стенки завязи следует наружный покров, клетки которого в значительной степени дегенерированы и находятся на пути к разрушению. Об этом свидетельствует начавшийся распад ядер, отсутствие густого протоплазменного содержимого, чуть заметная толщина оболочек клеток. Наружный интегумент представляет резкий контраст, с одной стороны, с клетками внутреннего интегумента, а с другой, — с клетками внутреннего эпидермиса стенки завязи. Как те, так и другие вполне жизнедеятельны. Клетки внутреннего эпидермиса, из которых в дальнейшем образуются трубчатые клетки, обильно заполнены протоплазмой и имеют относительно крупные ядра. По своим размерам

они резко отличаются от следующего слоя клеток, из которых впоследствии возникают поперечные клетки плодовой оболочки. Вначале последние изодиаметричны и имеют крупные зеленые пластиды, содержащие крахмальные зерна.

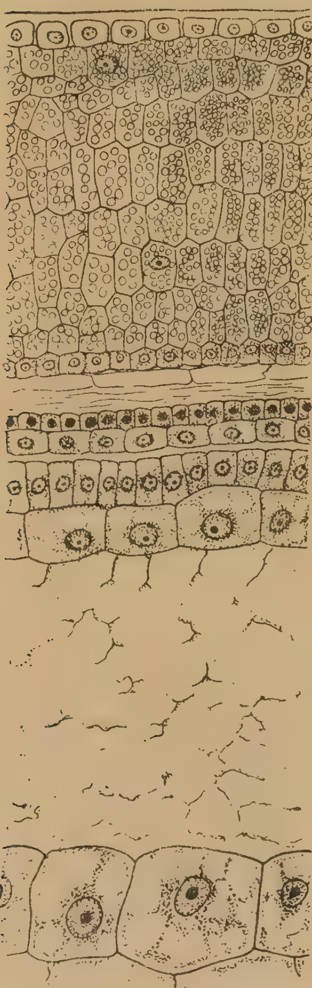


Рис. 2. Поперечный разрез молодой завязи спустя 1—2 дня после оплодотворения. Стенка завязи (будущий перикарпий) многослойная, клетки заполнены пластидами. Наружный интегумент находится в процессе разрушения, а клетки внутреннего — густо заполнены протоплазмой. Клетки нуцеллуса в значительной степени разрушены, кроме первых двух слоев, соприкасающихся с клетками внутреннего покрова семени. Алейроновый слой хорошо дифференцирован.

Клетки внутреннего эпидермиса, также как и клетки интегументов, не содержат крахмальных зерен. Повидимому, физиологическая функция последних носит несколько иной характер; возможно они являются проводниками растворимых углеводов, идущих в ядро семяпочки. За клетками внутреннего интегумента непосредственно следует эпидермис ядра семяпочки (нуцеллуса) с крупными ядрами и мелкозернистой протоплазмой.

На рис. 1 (фиг. *в*) дана схема продольного (дорзивентрального) разреза молодой завязи в то время, когда зародышевый мешок уже сформировался. Семяпочка, как видно из приводимого рисунка, приняла вполне законченное анатропное положение, а зародышевый мешок занял большую часть ядра семяпочки.

Наружный и внутренний интегументы хорошо развиты только с одной стороны микропилярного района, а с другой — расположенной вдоль спинки будущего плода по направлению к вершине столбика — полностью сохранился лишь внутренний интегумент, а наружный находится в стадии облитерации. Разрушение последнего сопровождается исчезновением протоплазмы и частичной дегенерацией ядер. Это явление наступает еще до оплодотворения.

На рис. 2 дан поперечный разрез молодой завязи со стороны противоположной плацентохалазы. Зародыш в это время находится в состоянии недифференцированных бластомер, а эндосперм — в бластулоподобной стадии своего формирования. Обращает на себя внимание тот факт, что клетки стенки завязи формирующегося плода риса (будущий перикарпий) густо заполнены зелеными пластидами и имеют хорошо выраженные весьма жизнедеятельные ядра. При действии IIK в хлоропластах легко обнаруживается транзитарный крахмал, что несомненно указывает на активно идущие процессы накопления и продвижения ассимилятов при формировании семени.

Вслед за внутренним эпидермисом стенки завязи идет слой, состоящий из разрушенных клеток наружного покрова, в то время как клетки внутреннего вполне жизнедеятельны. Далее следуют клетки центрального ядра семяпочки — нуцеллуса. Однако ткань последнего представляет собою довольно пеструю картину. Только эпидермис и прилегающий к нему слой клеток нуцеллуса являются активными, а все другие клетки в значительной степени разрушены.

Морфологически зерновка риса отличается от зерновок типа *Hordeeae* и *Maydeae*; для первых характерно наличие глубокой бороздки и сильно развитых боковых сторон (щечек), а для вторых — полное отсутствие признаков бороздки и образование плода типа орешка. Плод риса — типичная зерновка, но сильно сдавленная с боков, в результате чего образуются килевидные выступы с брюшной и спинной сторон. Поэтому бороздки как таковой здесь нет, а плаценто-халазальный район в виде линейного рубчика простирается на поверхности брюшного выступа по всей длине зерновки. Подобного рода форма плода риса обусловлена в значительной степени строением цветковых чешуй (palea). Созревание и рост последних почти полностью заканчивается вскоре после оплодотворения. Молодая завязь свободно растет и развивается в полости, образованной внутренней и наружной цветочными чешуями. Последние создают как бы готовую форму для будущей зерновки. Края цветочных чешуй плотно заходят друг за друга и образуют своего рода замок, который препятствует их расхождению даже тогда, когда вся свободная полость будет занята разросшейся зерновкой (рис. 3).

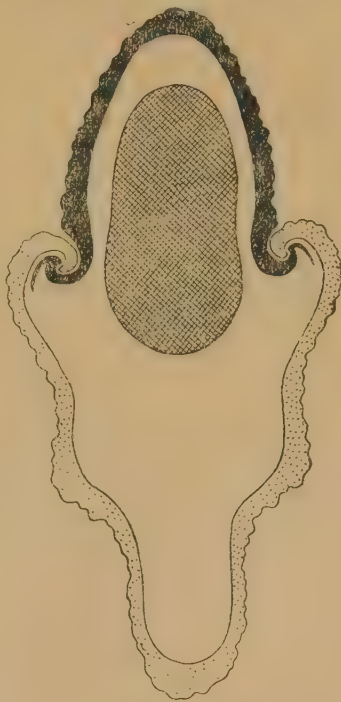


Рис. 3. Поперечный разрез через наружную и внутреннюю цветковые чешуи. В центре свободно лежит молодая зерновка. Края чешуй заходят одна за другую и плотно замыкают развивающийся плод.

Сравнивая между собою продольный дорзивентральный разрез молодой завязи, прежде всего следует отметить весьма усиленный рост в длину формирующейся зерновки. В первые 4—6 дней после оплодотворения молодая завязь увеличивается более чем в 4—5 раз. Одновременно с этим идет развитие и плаценто-халазального района. У пшеницы и ячменя плаценто-халаза после оплодотворения увеличивается не сразу по всей длине семяпочки. Примерно половина верхней части семяпочки остается свободной и лишь только вторая (базальная) часть составляет единое образование — плаценто-халазу (Александров, 1943). У маиса плаценто-халаза разрастается еще слабее и располагается только у основания семяпочки (Александров, Александрова и Яковлев, 1944). В отношении риса наблюдается иная картина. Здесь плаценто-халаза занимает всю длину семяпочки и к началу дифференциации зародыша простирается до вершины семяпочки.

Ко времени созревания зерновки плаценто-халазальный район — рубчик, или hilum, целиком сливается с перикарпием плода на брюшной его стороне. Лишь при сравнительно большем увеличении видны границы этого района. При этом следует иметь в виду, что этот район даже на самых ранних стадиях развития завязи не вдается в глубину завязи, как это имеет место, например, у пшеницы и ячменя. Образование бороздки в плодах типа *Hordeeae* обусловлено строением самой завязи. Как показали исследования Александровых (1939, 1943), завязь пшеницы трехкарпеллярна, с тремя сосудистыми пучками, из которых два боковые направляются в рыльца, а третий — спинной заканчивается слепо. У риса конфигурация завязи на попереч-

ном разрезе овально-округлая; в стенке завязи расположены лишь два пучка, а третий пучок отсутствует. Пучки лежат с двух сторон завязи на одинаковом расстоянии от плаценто-халазального района. Отсутствие третьего пучка можно объяснить или ранней его облитерацией или же тем, что завязь риса по природе своей является двукарпеллярной, т. е. составленной из двух плодолистиков. Повидимому, последнее предположение не лишено оснований. Дело в том, что после исследований Шустера (Schuster, 1910) по морфологии цветка злаков принято считать, что завязь злаков трехкарпеллярна. Однако Веттштейн (Wettstein, 1935) предположительно говорит уже о 2—3 плодолистиках, а в более поздних исследованиях Александрова, Александровой и Яковлева (1943) с полной очевидностью показано, что завязь маиса является монокарпеллярной, т. е. составленной из одного плодолистика. Вполне вероятно, что среди *Gramineae* имеются три типа завязей: одно-, двух- и трехкарпеллярные. Наличие трех типов завязей можно сопоставить с образованием и трех типов плодов: первый — с полным отсутствием бороздки и расположением плаценто-халазального района лишь в базальной части плода (*Maydeae*), второй — с отсутствием бороздки, но с наличием плаценто-халазального района, идущего по всей длине зерновки в виде линейного рубчика (*Oryzeae*) и, наконец, третий тип (*Hordeeae*), у которого имеет место глубокая бороздка, а плаценто-халазальный район, как и во втором случае, простирается по всей длине зерновки. Не исключена возможность, что при детальном исследовании представителей других триб можно будет встретить и иные соотношения в характере развития плодов злаков, что позволило бы выявить более глубокие филогенетические взаимоотношения среди различных представителей злаков.

На рис. 4 представлен поперечный разрез плаценто-халазального района рубчика в середине зерновки незадолго до ее полного созревания. Среди основной паренхимы разбросаны группы примитивных сосудов со спиральными и сетчатыми утолщениями. Флоэмные элементы большею частью облитерированы, сохранились лишь в небольшом числе против краевых ксилемных элементов. Далее в глубину от сосудистых элементов по направлению к эндоспермальной ткани следует группа клеток, относящаяся к проводящей системе плаценто-халазального района. Эта группа состоит из резко очерченных, слегка утолщенных клеток с блестящими оболочками и протоплазменным содержимым. По определению Александровых (1938), они представляют собою трахеидо-подобные клетки гидроцитного типа. На продольном разрезе они слегка вытянуты и пронизаны многочисленными порами. Эта проводящая система идет по всей длине зерновки и причленяется в базальной части к сосудистой системе плодоножки. По количеству трахеидно-подобные клетки во много раз превышают число ксилемных элементов; при этом в противоположность ксилеме и флоэме они совершенно не облитерируются, а функционируют в качестве проводящих элементов в течение всего процесса формирования зерновки. Лишь ко времени окончательного созревания зерновки наступает усиленный процесс суберинизации, который, однако, захватывает в свою орбиту не только район трахеидных клеток, но также и прилегающие клетки основной паренхимы. Можно думать, что роль этого трахеидного острова в общем процессе налива и созревания зерновки весьма значительна. Об этом свидетельствует и ткань эндосперма, непосредственно прилегающая к этому району. Периферическим слоем эндосперма служит алейроновый слой, который является не только наиболее жизнедеятельной тканью в общей системе эндосперма, но также тканью, способной вначале разрушать ткань нуцеллуса и регулировать приток запасных веществ в сле-

дующие за ним клетки эндосперма. Развитие алейронового слоя, естественно, связано с интенсивностью поступления к нему питательных веществ. Как видно из приводимого рис. 4, алейроновый слой, прилегающий к проводящей ткани плаценто-халазального района, является многослойным и хорошо развитым. Его клетки заполнены многочисленными алейроновыми зернами, среди которых изредка встречаются крахмальные зерна. Все это указывает на то, что со стороны трахеидоподобного района идет мощный поток питательных веществ по направлению к эндоспермальной ткани. Это один из путей, способствующих наливу зерновки. Однако процесс налива не ограничивается только этим



Рис. 4. Строение плаценто-халазального района ко времени созревания зерновки.

районом. Если обратиться к рис. 4, то можно видеть, что с правой и левой сторон плаценто-халазального района к клеткам трахеидоподобного острова примыкают клетки перисперма и внутреннего покрова. Как тот, так и другой ряд клеток остаются активными в течение всего периода налива и только к моменту полного созревания зерновки наступает их перерождение. Вместе с проводящей системой плаценто-халазального района, идущей в вертикальном направлении, клетки перисперма и внутреннего интегумента осуществляют приток питательных веществ и в горизонтальном направлении. В результате этого и осуществляется равномерное поступление запасных веществ в ткань эндосперма по всей периферии зерновки на всем ее протяжении.

В структурном отношении плодовая оболочка и семенная кожура зерновки риса несколько отличаются от покровов зерновки типа *Hordeeae* и *Maydeae*.

Перикарпий зерновки риса на сравнительно ранней стадии развития, начиная с первых шагов дифференциации зародыша, является многослойным (рис. 5, фиг. *а*). Наружный и внутренний эпидермис (эпи- и эндокарпий) хорошо выражены. Клетки эндокарпия напоминают собою клетки меристемы, густо снабжены протоплазмой и содержат крупные

ядра. Несколько рядов (7—10) клеток мезокарпия вполне жизнедеятельны и содержат в изобилии зеленые пластиды с отложенными в них сложными крахмальными зернами. Морфологически они изодиаметричны, а далее, ближе к эндокарпию, принимают вытянутую форму. Один ряд клеток, примыкающий к эндокарпию, в зерновках других злаков дифференцируется в так называемые поперечные клетки. В плодовой оболочке зерновки риса такого превращения не происходит.

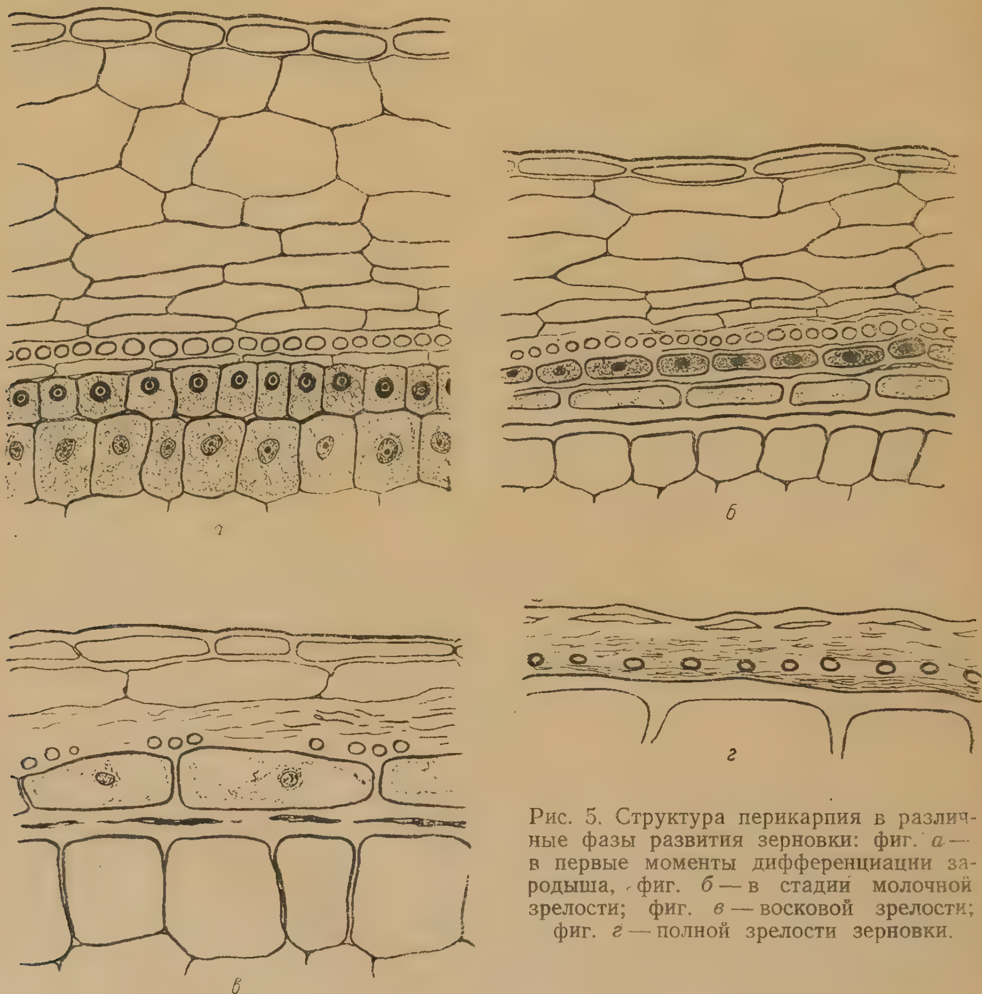


Рис. 5. Структура перикарпия в различные фазы развития зерновки: фиг. *а* — в первые моменты дифференциации зародыша, фиг. *б* — в стадии молочной зрелости; фиг. *в* — восковой зрелости; фиг. *г* — полной зрелости зерновки.

В следующей более поздней фазе созревания зерновки число слоев мезокарпия уменьшается, так как наступает процесс растворения клеток мезокарпия, идущий со стороны эндокарпия (рис. 5, фиг. *б*). Этот процесс захватывает значительную часть клеток мезокарпия, от которого остается всего лишь 3—4 слоя клеток.

В перикарпии ко времени восковой спелости от мезокарпия сохраняется лишь один ряд клеток (рис. 5, фиг. *в*), а к моменту полного созревания от него почти ничего не остается, если не считать слоя клеток, слипшихся в одну сплошную массу (рис. 5, фиг. *г*). Трубчатые клетки лежат изолированно друг от друга. Таким образом, к началу пол-

ного созревания зерновки исчезает не только содержимое клеток мезокарпия, но и сами оболочки клеток в значительной степени разрушаются.

Покровы семени злаков обычно представлены лишь клетками внутреннего интегумента, так как наружный интегумент облитерируется и почти нацело исчезает. От клеток внутреннего интегумента сохраняется один лишь слой, прилегающий к перисперму. Клетки внутреннего интегумента, так же как и клетки эпидермиса нуцеллуса выглядят весьма жизнедеятельными, густо заполнены протоплазмой и имеют хорошо выраженные ядра. Эти два ряда клеток следует рассматривать как физиологически действующую систему, способную осуществлять продвижение питательных веществ из перикарпия в эндосперм. Их отмирание наступает после облитерации клеток мезокарпия.

На ранних стадиях формирования зерновки, клетки внутреннего интегумента и перисперма изодиаметричны, обладают прекрасно выраженными ядрами и слабо вакуализированной мелко зернистой протоплазмой. На следующей, более поздней стадии они сохраняют свой меристематический характер. Однако, в связи с интенсивно идущим процессом налива, клетки становятся более вытянутыми в поперечном направлении, как бы следуя за разрастанием зерновки. Вскоре клетки нуцеллуса, не будучи в состоянии делиться в плоскости, перпендикулярной к длинной оси зерновки, теряют свое содержимое, оболочки их утолщаются, а остатки полости становятся едва различимыми. Значительно дольше сохраняются клетки внутреннего интегумента. Таким образом, ко времени созревания зерновки происходит сильнейшая редукция перикарпия и семенной кожуры. При этом редукция носит строго последовательный характер. Клетки мезокарпия, прилегающие к спермодерме, первыми подвергаются процессу разрушения. Одновременно с этим дегенерируют и клетки перисперма. В плодовой оболочке зерновки риса не образуется поперечных клеток, столь характерных для структуры перикарпия других злаков, как, например, пшеницы и ячменя. Их отсутствие в плодовой оболочке зерновки риса компенсируется наличием хорошо развитых и долгое время функционирующих клеток внутреннего покрова.

В результате весьма краткого и далеко неполного описания некоторых особенностей в строении покровов зерновки риса можно сделать следующие общие заключения:

1. Плод риса следует рассматривать как зерновку, для которой характерно отсутствие бороздки и вынос плаценто-халазального района на поверхность плодовой оболочки в виде линейного рубчика. Отсутствие бороздки обусловлено, с одной стороны, типом завязи, а с другой, — строением цветочных чешуй. Морфологически зерновка риса может быть выделена в особый тип — *Oryzeae.*

2. В процессе последовательного прохождения фаз развития зерновки существенным образом меняется и структура плодовой оболочки. В частности, происходит уменьшение числа слоев клеток мезокарпия, расхождение клеток эндокарпия друг от друга и т. д. Поперечные клетки, столь характерные для представителей других злаков, в перикарпии риса отсутствуют.

3. Поступление и накопление запасных питательных веществ к развивающемуся семени находится в непосредственной связи с процессами ассимиляции, происходящими в клетках околоплодника и семенной кожуре. При этом продвижение пластических веществ из тканей временного их отложения к формирующемуся семени осуществляется, с одной стороны, при участии трахеидоподобной и проводящей системы в плаценто-халазальном районе рубчика, а с другой, — благодаря активной жизнедеятельности клеток внутреннего покрова семени

и периферического слоя клеток центрального ядра семяпочки, находящихся в контакте с алейроновым слоем эндосперма.

ЛИТЕРАТУРА

Александров В. Г. (1937). О строении покровов зерновки злака. Бот. журн. СССР, 22. — Александров В. Г. (1937). К морфологии зерновки злака. ДАН СССР, 17. — Александров В. Г. и О. Г. Александрова. (1938). О строении бороздки в зерновке пшеницы. ДАН СССР, 21. — Александров В. Г. и О. Г. Александрова. (1939). Морфология завязи и молодого плода пшеницы. ДАН СССР, 23. — Александров В. Г. и М. И. Савченко. (1941). К вопросу об истории развития семенной кожуры зерновки злака. Бот. журн. СССР, 26. — Александров В. Г. (1943). История развития и морфологии зерновки злака типа учменевых (*Hordeeae*). Сов. бот., № 4. — Александров В. Г., О. Г. Александрова и М. С. Яковлев. (1943). О характерных чертах морфологии плода злака типа маиса (*Zea mays* L.). Сов. бот., № 6. — Schuster. (1910). Ueber d. Morphologie d. Grassblüte. Flora, 100. — Wettstein. (1935). Handbuch d. systematischen Botanik.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Отдел морфологии и анатомии растений
Ленинград

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л. А. Иванов, А. А. Силина и Ю. Л. Цельникер

О МЕТОДЕ БЫСТРОГО ВЗВЕШИВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРАНСПИРАЦИИ В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

С 3 рисунками

Более 30 лет тому назад, в 1918 г., одним из нас (Иванов, 1918) впервые был опубликован метод определения транспирации вне лаборатории посредством быстрого взвешивания срезанного растения или частей его. Он был основан на допущении, подтвердившемся в первых опытах, что перерезание изменяет транспирацию не тотчас, а спустя некоторое, хотя бы и короткое, время. Поэтому, казалось, быстрое взвешивание могло дать величины транспирации, близкие к транспирации до срезания.

Однако вскоре же, в 1919 г., при дальнейшей разработке метода, когда первое взвешивание делалось не через 3—5 мин., а через 1 мин. после перерезки, можно было убедиться, что интенсивность транспирации изменяется, причем, против ожидания, обнаруживается не меньшая, а, наоборот, большая величина ее. Поэтому, падение происходит уже с повышенного уровня сравнительно с транспирацией до перерезки. Это обстоятельство, конечно, делало начальные цифры ненадежными и заставило искать способа избежать этот ненормальный «скачок» транспирации. При этом автор исходил из того, что перерезание стебля, разрывая водные нити в древесине, натянутые сосанием листьев, ослабляет сопротивление движению воды в листья и тем самым ускоряет их транспирацию. Это ускорение должно наступать очень быстро, так как, по Диксону, упругость паров на поверхности клеток мезофилла листа находится в динамическом равновесии с сопротивлением водного тока, ослабление которого должно тотчас отражаться на транспирации ее усилением. Необходимо было устранить заранее это ослабление сопротивления при перерезке, чтобы избежать скачка. Попытка делать это, сильно сжимая древесину проволокой непосредственно перед перерезкой, не дала желаемого результата.

Перетягивание не устраняло и даже не ослабляло скачка, и автор под влиянием этой неудачи временно прекратил разработку метода, перейдя к другим работам.

Через 9 лет германский физиолог Бруно Губер [1] (Huber, 1927), повидимому, независимо от указанных работ пришел к тому же методу

[1] Нельзя не отметить, что до сих пор метод неправильно носит название метода Губера не только у немецких ботаников, но и наших отечественных (Красулин, 1941; Генкель, 1946, стр. 70). Возможно, этому содействовало отсутствие даже упоминания о русской работе Иванова у акад. Максимова [в его известной сводке по засухоустойчивости (Максимов, 1926)].

быстрого взвешивания, но не заметил искажавшего транспирацию «скачка» от перерезки. Тогда были опубликованы Ивановым на немецком языке опыты (Iwanoff, 1928), заставившие его сомневаться в применимости метода в его первоначальной форме. Это вызвало в Германии целый ряд поверочных опытов, в которых одни находили скачок, другие нет. Так, Камп (Kamp, 1931), Фирбас (Firbas, 1931), Филипп (Philipp, 1931), Рейсс (Reiss, 1931), Шратц (Schratz, 1935) наблюдали скачок при тех или иных условиях, но Губер (Huber, 1927), Арланд (Arland, 1929), Штокер (Stocker, 1929), Босиан (Bosian, 1933), Пизек и Картельери (Pisek u. Cartelieri, 1932) его совсем не нашли. Такое непостоянство скачка объясняется, если причиной его принять устранение при перерезке побега сопротивления водных нитей, растянутых вследствие сосания листьев и недостаточной подачи воды из почвы. Так как то и другое может сильно колебаться, то естественно различен и эффект перерезки. При слабой транспирации, например во влажную погоду, перерезка мало меняет водный режим растения, насыщенного влагой, и заметного скачка может не получиться. Кроме того, опыты с перерезкой горшечных растений на весах требуют очень тщательного выбора растения с равномерным ходом транспирации до срезания, что не всегда имело место в работах авторов.

Однако как бы ни объяснять пестроту результатов, полученных в опытах с исследованием «скачка» при перерезке, ясно, что при работе методом быстрого взвешивания необходимо как-то его устранить, но попытка сделать это сжатием ствола не дала положительных результатов. Казалось, что в значительной мере добиться устранения скачка удалось акад. Рихтеру и Страхову в 1929 г.

В тщательных опытах они прежде всего подтвердили существование скачка у травянистых растений. Приводим их данные для подсолнечника под Саратовом (табл. 1).

Как показывают все 4 опыта с подсолнечником при срезании на воздухе, обнаруживается повышение транспирации на 20—180% сравни-

ТАБЛИЦА 1

Опыты со срезанием на воздухе подсолнечника, в стадии цветения (по Рихтеру и Страхову)

№№ опытов	Дата	Температура воздуха (в °C)	Сырой вес растения (в г)	Средняя транспирация в 1′ за время, указанное в скобках		
				до перерезания	после перерезания	превышение (в %)
1	23 VIII	29	69	0.21 г (4′7″)	Через 3′ 0.33 (5′55″) 0.32 (6′15″) 0.17 (11′40″)	57
2	22 IX	24	596	0.75 г (14′40″)	Через 2′37″ 0.09 (1′26″) 2.08 (2′46″)	180
3	24 IX	28	712	1.14 г (8′48″)	Через 1′12″ 1.37 (3′39″) 1.19 (4′11″)	20
4	8 X	16	466	0.61 г (9′52″)	Через 1′15″ 0.86 (3′28″) 0.72 (4′8″)	41

тельно с транспирацией до срезания, причем такое повышение держится от 4 до 14 мин., иногда больше (особенно, если присоединить время от срезания до первого взвешивания). Эти опыты вполне подтверждают существование скачка у травянистых, которое мы наблюдали у древесных пород.

Авторы присоединяются к высказанному ранее объяснению скачка и на основании его сделали попытку устранить его срезанием в расплавленном кокосовом масле (темп. пл. 35° С).

Микроскопическое исследование авторов установило, что расплавленное масло проникало в сосуды на несколько сантиметров от плоскости разреза и, застывая, сохраняло благодаря сцеплению с водой то сопротивление ее продвижению, которое было до перерезания.

В табл. 2 показано, что пробка застывшего масла устраняет «скачок» и после срезания получаются в течение 5—7 мин. те же величины, что и перед срезанием (опыты №№ 10—14 или близкие к ним).

Таким образом, опыты авторов, казалось, несомненно доказывают устранение скачка транспирации после срезания в расплавленном масле. Авторы только не поясняют, почему пробка застывшего масла, не смачиваемого водой, удерживает натянутые водные нити от сокращения. Однако несмачиваемость вовсе не исключает сцепления между маслом и водой. Так, например, такое сцепление, несомненно, имеет место между ртутью и водой в известном опыте (Аскенази) с поднятием ртути в трубке выше барометрической высоты.

Из сказанного ясно, что подвижное жидкое масло не может заменить неподвижного затвердевающего, как это предполагалось, например, в опытах Красулина и Челядиновой (1941).

Мы проверили непригодность жидкого масла на 12 парных опытах с березой, сравнивая одновременно транспирацию после срезания побегов березы в жидком вазелине и в расплавленном парафине, которым заменяли кокосовое масло (табл. 3).

Цифры табл. 3 ясно показывают, что жидкое вазелиновое масло не может заменить парафина и при срезании в нем, транспирация преувеличена в первые 4 мин. на 13—24%, т. е. почти так же, как в среднем при срезании березы на воздухе (12—24%) сравнительно со срезанием в парафине.

Не может заменить парафина и смазывание вазелином (мазью), при котором закупорка сосудов происходит всегда уже после срезания, когда исчезает натяжение в сосудах. Очевидно для наиболее быстрой закупорки сосудов наилучшими являются вещества, легко затвердевающие при температуре окружающего воздуха. С этой точки зрения замена кокосового масла парафином, имеющим более высокую точку плавления, предложенная впервые Н. М. Васильевым, более рациональна, как мы убедились на опытах, проведенных еще до ознакомления с его работой.[1]

Васильев не только впервые применил срезание в расплавленном парафине для определения транспирации методом быстрого взвешивания, но и пытался выяснить условия такого применения. Как и другие авторы, он обратил внимание на падение величины транспирации после срезания и пытался определить, когда падение начинается. Работая с торзионными весами, он мог сократить до 30 сек. время от начала срезания до конца первого взвешивания. Он нашел при минутных взвешиваниях, что при пересчете на 1 мин. скорость транспирации за 5-минутный промежуток

[1] Следует отметить, что, по заявлению Н. М. Васильева (1931, стр. 21), способ устранения «скачка», предложенный Рихтером и Страховым, применялся им до ознакомления с их работой.

ТАБЛИЦА 2

Опыты со срезанием в расплавленном кокосовом масле (по Рихтеру и Страхову)

№№ опытов	Дата	Темпера-тура воздуха (в °C)	Сырой вес растения (в г)	Средняя транспирация в 1′ за время, указанное в скобках	
				до перерезания	после перерезания
6	17 VIII	29	166	0.76 (13′)	Через 3′ 35″ 0.59 (1′ 41″) 0.73 (2′ 46″)
7	23 VIII	30—31	152	0.71 (14′)	Через 2′ 0.66 (3′) 0.64 (3′ 7″)[1]
8	7 IX	26	405	1.59 (3′ 46″)	Через 2′ 1.62 (1′ 13″) 1,60 (1′ 15″)
9	5 X	20	192	0.59 (10′ 12″)	Через 1′ 37″ 0.61 (4′ 55″) 0.64 (4′ 41″)
10	4 X	20	248	0.93 (3′ 14″)	Через 1′ 50″ 0.92 (3′ 16″) 0.80 (3′ 45″)
11	1 X	20—21	329	0.83 (7′ 13″)	Через 2′ 10″ 0.82 (3′ 38″) 0.83 (3′ 36″)
12	24 IX	27	201	0.67 (8′ 57″)	Через 2′ 10″ 0.68 (4′ 25″) 0.67 (4′ 27″)
13	22 IX	25	257	0.52 (11′ 33″)	Через 1′ 43″ 0.52 (5′ 49″) 0.48 (6′ 12″)
14	21 IX	25—26	320	0.83 (3′ 37″)	Через 2′ 0.82 (3′ 40″) 0.74 (4′ 34″)

[1] Завядание наблюдалось через 14 мин. после перереза, а в опыте № 1 в табл. 1 (без масла) через 18—21 мин.

ТАБЛИЦА 3

Средняя интенсивность транспирации мг/г в 1 час

Минуты от первого взвешивания	Из 12 опытов при температуре 15.5°—20.6°		Превышение (в %)
	срезание		
	под парафином	под вазелиновым маслом	
1	704	796	13
2	454	572	23
3	330	407	20
4	246	306	24
5	199	200	0.5

падает более, чем в 4 раза, при экспонировании на солнце. Однако за первую и вторую минуты транспирация, по мнению автора, почти не меняется. Он считает, что за это говорит поведение устьиц, которые после срезания заметно суживают щель только через 2 мин., а кроме того, по его мнению, на это указывают и непосредственные минутные отсчеты. Следует, однако, сказать, что приводимые им цифры не очень убедительны.

Так, например, в опыте с *Ammodendron* отсчеты за первую и вторую минуты показывают заметное падение, например 13.9 и 8.7; 14.2 и 12.6; для *Smirnovia* 11.1 и 9.8; 14.2 и 10.5; 20 и 17.3. Сам автор, повидимому, также не уверен, что в первую и вторую минуты скорости одинаковы, и в дальнейшем исследовании предпочитает пользоваться только первой минутой. Позже мы увидим, что и первая минута соответствует скорости транспирации перед срезанием.

После Васильева применяли срезание в парафине Кокина и Елисеев. Они, как и Васильев, работали в пустынях Средней Азии близ Ашхабада. На весах Шоппера Елисеев мог работать с нагрузкой в 20 г, и через 30 сек. от срезания кончал первое взвешивание. Однако он, как и Кокина, предварительно не определял хода транспирации до срезания и произвольно принимал транспирацию за первые 3 мин. после срезания соответствующей транспирации до срезания. Подобным же образом применял срезание в парафине Раскатов (1940). На срезание и первое взвешивание на технических весах он, вероятно, тратил не менее 1 мин. (сам автор не указывает), и пользовался 5-минутным интервалом для характеристики транспирации.

Кроме четырех указанных авторов, все остальные как у нас в Союзе, так и за границей, применяли метод быстрого взвешивания без срезания в парафине и без сравнения с транспирацией до срезания «скачка» транспирации вследствие срезания и не учитывая падения ее в отрезанной ветке. Очевидно, оставалось неясным, насколько распространен «скачок» и в какой мере следует считаться с ним при работе над транспирацией. Для выяснения этого вопроса нами произведены были исследования летом 1948 и 1949 гг. под Москвой в Серебряноборском опытном лесничестве Института леса Академии Наук СССР.

Для взвешивания срезанных побегов мы пользовались обычными техническими весами с точностью до 5 мг. Они помещались в фанерный ящик с ручкой для переноса. Передняя стенка ящика была снабжена стеклом и могла подниматься в пазах. Головка арретира выступала из

ящика, что позволяло арретирование в закрытом ящике. Ящик с весами или помещался на легком переносном столике, или подвешивался на стволе на шнуре, один конец которого подвязывался к кольцу на боковой стенке ящика, а другой обхватывал ствол и прикреплялся к кольцу на другой боковой стенке. Таким образом, ящик висел на стволе, прижимаясь к нему собственной тяжестью. Такое прикрепление давало возможность легким передвижением ящика быстро устанавливать его вертикально, что контролировалось уровнем на доске весов.

После установки весов намечались два одинаковых побега для срезания, и к ним подвязывались нити с петлей для подвешивания к крючку весов над чашкой. Срезание одного побега производилось в расплавленном парафине, с точкой плавления 58°. Другой побег срезался одновременно на воздухе и также помещался на весы. Взвешивание производилось одновременно двумя сотрудниками. Все операции, от момента срезания до окончания первого взвешивания, занимали около 1 мин. Последующие 4 мин. взвешивания производились через 1 мин. Затем хвоя или листва быстро обрывались и тотчас взвешивались. Присоединяя полученную за 5 мин. потерю в весе, мы получали первоначальный сырой вес хвои или листвы.

Интенсивность транспирации выражалась в миллиграммах на 1 г сырого веса листьев и на 1 час.

Наиболее многочисленные опыты были произведены с побегами сосны (49 опытов), березы (51 опыт) и дуба (22 опыта) в июле и сентябре при различных температурах (12—30°). Полученные средние сведены в табл. 4, которая ясно показывает, что у сосны, березы и дуба срезание на воздухе, сравнительно со срезанием в парафине, всегда дает в течение 4—5 мин. после срезания значительное преувеличение от 37 до 52% в первую минуту. То же в неменьшей степени мы наблюдали на липе, ясене и клене, с которыми, впрочем, у нас было гораздо меньше опытов и средние не так надежны.

Приводимые кривые транспирации (рис. 1а—1в) дают ясное представление о превышении транспирации при срезании на воздухе сравнительно со срезанием в парафине. Они показывают также, что это различие транспирации, очень сильное во 2-ю мин., постепенно уменьшается, и на 5-й мин. исчезает, когда кривые почти соединяются. Поэтому при работе летом среди дня без срезания в парафине средняя за 3 мин. после первого взвешивания (через 1 мин. после срезания) может дать преувеличение по крайней мере на 25—30% (табл. 4).

Обращает на себя внимание, что такое быстрое падение скачка до первоначальной интенсивности наблюдается на небольших побегах. При опытах с растениями на корню одного из авторов настоящей статьи с 5-летними деревцами (Иванов, 1918), и опытах Рихтера и Страхова с целым растением-подсолнечником в фазе цветения, падение транспирации после перереза до первоначальной величины (до срезания) наступало значительно позднее (через 7—20 мин.). Вероятно, длительность скачка зависит от протяжения водной системы. Чем больше размеры растения и его водопроводных путей, тем больше поверхность сцепления воды с оболочками, и тем больше времени требуется для упругого расширения сжатых сосудов до первоначального объема.

Таким образом, парафинирование среза дает возможность легко обнаружить «скачок» при срезании на воздухе. Вероятно, этим способом он будет найден там, где его до сих пор не находили. Мы его обнаружили почти во всех случаях у всех исследованных пород летом 1948 и 1949 гг.

Такое распространение скачка объясняется тем, что вызывающее его натяжение водных нитей — обычное явление в летнее время среди дня.

Следовательно, метод быстрого взвешивания дает при срезании без парафина неправильные преувеличенные на 25—30% величины, если принять, что срезание в парафине гарантирует истинную величину транспирации, как это до сих пор считалось. Однако дальнейшие опыты, сделанные для проверки действия парафина при срезании, этого не подтвердили для древесных пород.

Опыты ставились с целыми растениями на корнях, так же как в наших первых опытах (Иванов, 1918, 1928) с обнаружением «скачка». Отличие было только в том, что взятые из питомника и из леса деревца в возрасте 3—5 лет не пересаживались в горшки, а шли после осторожного выкапывания без повреждения корней [1] непосредственно для взвешивания, причем

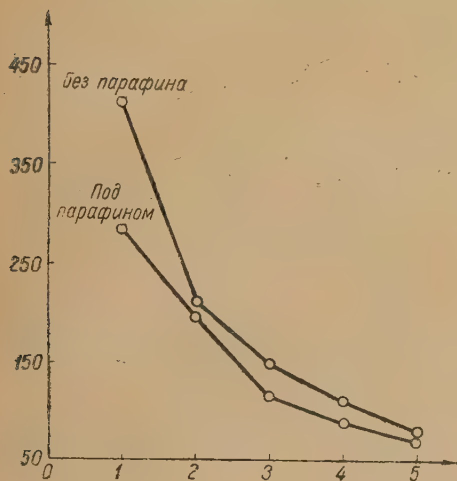


Рис. 1а. Кривые интенсивности годичных побегов сосны, срезанных под парафином и без парафина.

На оси абсцисс — время, в минутах; на оси ординат интенсивность транспирации (в мг на 1 г сырой хвои в 1 час).



Рис. 1б. То же для побегов березы.

На оси абсцисс — время, в минутах от первого взвешивания; на оси ординат — интенсивность транспирации (в мг на 1 г сырой листвы в 1 час).

корни с комом земли обвертывались компрессной материей для устранения испарения. Такая постановка имела перед прежней два преимущества. Без горшка с землей значительно уменьшалась нагрузка на весах и взвешивание давало более точные цифры, а кроме того, отпадало выращивание растения в горшке, чем не только опыт ускорялся, но и производился с растением, не измененным искусственной культурой.

Размеры опытных растений колебались по высоте от 20 до 90 см в среднем и весом с корневым комом от 15 до 190 г, что позволяло вести опыт на технических весах на 200 г с точностью 5 мг. Сначала были произведены опыты с перерезанием стволика без парафина. Чтобы избежать перерывов и не тратить времени на уравновешивание потери веса разновесками, мы отсчитывали по секундомеру время, необходимое для

[1] Повреждение корней, даже небольшое, отражается очень неблагоприятно на результатах опыта. Повидимому, обрыв тонких корней быстро изменяет натяжение водных путей.

ТАБЛИЦА 4

Интенсивность транспирации побегов, срезанных под парафином и без парафина

Минутные промежутки	Сосна (средние 49 опытов)				Береза (средние 51 опыта)				Дуб (средние 22 опытов)			
	температура											
	12—30°				16—23°				18—25°			
	под парафином	без парафина	разница (в %)		под парафином	без парафина	разница (в %)		под парафином	без парафина	разница (в %)	
1-я мин.	Срезание и взвешивание											
2-я »	180	274	52	33%	532	727	37	25%	286	410	43	28%
3-я »	148	197	33		394	447	13		194	209	8	
4-я »	125	144	15		286	354	24		115	147	28	
5-я »	113	116	3		229	257	12		88	108	23	
6-я »	96	95	1		182	174	8		74	79	7	

потери путем транспирации определенного веса, а именно 20—50 мг (Иванов, 1918). Опыт проводился следующим образом. После уравновешивания на весах растения с комом пускался секундомер, а затем равновесие нарушалось наложением или снятием разновеса 20—50 мг. Секундомер арретировался в момент наступления нового равновесия. Тогда снова накладывалась разновеска и отсчитывалось время до равновесия. Так устанавливался ход транспирации до срезания. Когда колебания ее становились незначительными, тогда деревцо в момент начала достижения равновесия снималось с весов, быстро перерезалось, и обе части снова подвешивались на весах в прежнем положении. Так как перерезку удавалось сделать между моментами равновесия, то перерыва в учете транспирации не было.

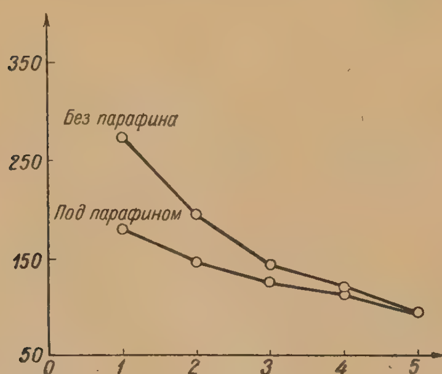


Рис. 1в. То же для побегов дуба.

Условные обозначения те же, что и на рис. 1б.

В другой серии опытов с перерезанием под парафином при этой операции изменялся вес растения приставшим к нему парафином. Это заставляло тратить время на новое уравновешивание после перерезания. Таким образом около 1 мин. от начала перерезания транспирация не могла быть учтена и сравнивать цифры той и другой серии без парафина и с парафином можно только, пропустив первую минуту после перерезания.

Для сравнимости полученных величин транспирации все они пересчитывались на 1 г сырого веса листьев и на 1 час и выражены в миллиграммах. Величины до срезания (средние за 5 минутных отсчетов) при-

нимаются как контрольные. Полученные результаты при срезании без парафина и в парафине приводятся в табл. 5. Она показывает, что, несмотря на пониженные величины транспирации в лаборатории и, следовательно, сравнительно небольшое натяжение в сосудах, все 5 приведенных пород обнаружили повышение транспирации при срезании в парафине. Повышение над контрольной транспирацией колебалось у различных пород от 14 до 41% во 2-ю минуту после срезания. Еще через 1 мин. разница снизилась от +9 до —9, и в промежутке от 3 до 4 мин. она дошла до минус 6—25%. Таким образом, даже пропуская первую после перерезания минуту, мы все же наблюдаем ясный скачок на 2-й мин., который быстро падает ниже нормы к концу 3-й минуты.

ТАБЛИЦА 5

Поминутный ход транспирации при перерезании ствола в парафине и без него по опытам в лаборатории с целыми растениями

Порода	Интенсивность транспирации до перерезания	0—1′	Разница (в %)	1—2′	Разница (в %)	2—3′	Разница (в %)	3—4′	Разница (в %)
Интенсивность транспирации за минутные промежутки после перерезания под парафином									
Карагана	292 (10)[1]	—	—	342	+17	272	—7	275	—6
Береза	325 (9)	—	—	385	+18	314	—3	242	—25
Береза	229 (10)	—	—	262	+14	209	—9	186	—19
Ясень	171 (10)	—	—	223	+31	157	—8	154	—10
Рябина	122 (9)	—	—	150	+23	126	+3	102	—16
Дуб	88 (8)	—	—	89	+1	96	+9	85	—3
Интенсивность транспирации за минутные промежутки после перерезания без парафина									
Карагана	263 (10)	633	+140	359	+37	216	—18	205	—22
Береза	190 (10)	266	+40	239	+26	140	—26	138	—27
Ясень	208 (10)	769	+270	278	+34	144	—31	201	—3
Липа	139 (10)	524	+276	356	+156	170	+22	114	—18
Рябина	117 (9)	406	+248	250	+114	152	+30	98	—16
Дуб	107 (8)	—	—	349	+226	264	+147	201	+88

Сравним теперь эти величины транспирации со срезанием в парафине с величинами, одновременно полученными после срезания без парафина, причем отметим, что транспирация до срезания в двух сериях опытов — в парафине и без парафина — существенно не различалась. В 1-ю мин. после срезания в воздухе транспирация у всех пород дает громадное повышение, в полтора-два с половиной раза, и только у березы повышение равно 40%. Транспирация за это время после срезания в парафине нами не могла наблюдаться вследствие затраты 1-й мин. на перерезание и взвешивание. В следующие минуты транспирация у караганы, березы и ясеня стремительно падает, так что между 2 и 3 мин. она значительно (18—31%) ниже нормы, тогда как у липы, рябины и дуба превышение над нормой еще сохраняется (22—147%) и лишь на 3-й мин. повышение сменяется у всех пород заметным (3—27%) падением ниже нормы. Только у дуба она остается выше ее на 88%.

[1] В скобках при средних в этой и следующей таблице указывается число повторностей.

Таким образом, срезание без парафина дает очень пеструю картину.

При срезании же в парафине получаются более ровные величины для разных пород, но не устраняется полностью скачок, а лишь значительно ослабляется. Отсутствие скачка в работе Рихтера и Страхова при срезании в масле, вероятно, объясняется тем, что в их опытах время от момента срезания до окончания первого взвешивания колебалось от 3.5 мин. до 11 мин. Ясно, что скачок, кончающийся, в лучшем случае, не позже 3 сек., ускользал от их наблюдения. Они его могли наблюдать только при перерезании без масла, так как в этом случае скачок с увеличением размеров растения был более длителен.

Различие между нашими опытами и опытами Рихтера и Страхова вряд ли возможно объяснить разными свойствами кокосового масла и парафина. При перерезании в застывающем при 35° масле,[1] они наблюдали вхождение его в сосуды на высоту от плоскости среза на расстояние нескольких сантиметров, тогда как быстро застывавший парафин, по нашим наблюдениям, входил всего на несколько миллиметров. Так, в побегах тополя он поднимался только в периферических и центральных сосудах около сердцевины на максимальную высоту 5 мм. Это различие дает в данных опытах преимущество парафину, так как в этом случае бывшая до перерезания упругая деформация сосудов сохраняется в гораздо большей степени.

Повторить опыты Рихтера и Страхова с кокосовым маслом мы, к сожалению, не могли за отсутствием этого продукта.

Выяснить величины скачка транспирации при перерезке в парафине в 1-ю мин. после срезания на технических весах было невозможно, поэтому мы провели опыты на торзионных весах. Взвешивание на торзионных весах с предельной нагрузкой 1.0 г позволило измерить транспирацию за время с 15 до 30 сек. от перерезания в парафине. Для взвешивания срезанных побегов в торзионных весах была удалена весовая чашечка и увеличена камера для взвешивания до 27 см высоты, 14 см ширины, 12 см глубины. Эти изменения повысили предельную нагрузку на 259 мг и позволили взвешивать вне лаборатории молодые побеги березы и распускающегося клена после срезания в парафине.[2]

В каждом опыте было сделано 9 отсчетов в период от 15 сек. до 1 мин., через каждые 15 сек. и далее через 1 мин. до 6 мин. от момента срезания. Таких опытов для клена было проведено 10, а для березы 40. Средние величины интенсивности транспирации, полученные в них, представлены на прилагаемых кривых (рис. 2). Они показывают, что, ограничиваясь определением транспирации за 1-ю мин., в целом мы еще не получаем правильного представления о скачке, так как в эту минуту даже в парафине происходит стремительное падение кривой. Она только на 2-й мин. переходит в отлогую часть, которая на 3-й мин. сменяется еще более медленным падением. Таким образом, подъем интенсивности транспирации после срезания (точнее — ускоренное падение веса вследствие отдачи паров) происходит и при срезании в парафине почти моментально в несколько секунд, и мы не можем уловить периода, когда нормальная транспирация повышается и доходит до максимальной интенсивности, от которой начинается ее падение.

---

[1] Такую температуру плавления дают авторы. Однако по Грюну (Анализ жиров, II, 1932) показана температура плавления кокосового масла — максимальная 27—28°, а температура затвердевания — максимальная 19—23° С.

[2] Купревич (1949) считает недопустимым применение парафина в опытах с торзионными весами при навесках до 1 г и экспозициях 1—2 мин. В наших многочисленных опытах никогда не наблюдалось указываемое им загрязнение парафином листа и весов, если соблюдались нижеуказанные условия.

Таким образом, вершина скачка, при которой кривая давала бы изгиб по направлению к линии нормальной транспирации, нами еще не достигнута. Она, вероятно, еще выше и еще ближе к моменту срезания. Если это наблюдалось при срезании в парафине, то в еще большей степени должно быть при срезании на воздухе, где скачок, как мы видели, бывает выражен гораздо сильнее. В этом случае срезание вызывает почти моментальное громадное повышение транспирации, которое позволяет сравнивать это парообразование со взрывом. Повышение до предельной величины наступает так быстро, что уловить его начало даже на торзионных весах было невозможно. Очевидно, здесь, как в известных опытах Боде, сжатые вследствие сосания листьев сосуды расширялись до первоначального диаметра еще быстрее, чем он наблюдал. Боде наблюдал это расширение через 5 мин., тогда как у нас подъем транспирации происходил, вероятно, в несколько секунд (5—10 сек.). При этом следует отметить, что Боде наблюдал механическое выталкивание воды из потометра внезапно увеличившим свой объем древесным цилиндром, в наших же опытах расширение сосудов повышало транспирацию или парообразование на 4—5 см отстоящих от среза листьев. Очевидно расширение ранее сжатых сосанием воды сосудов ослабляет то избыточное натяжение между частицами воды и оболочки, которое вызывалось сосанием. Ослабление же сил сцепления усиливает транспирацию, которая по существу представляет преодоление сил сцепления частиц воды. Удивительная быстрота передачи этого ослабления от основания среза к листьям указывает, что дело идет не о продвижении воды. Такое продвижение по этому пути должно встретить ряд очень значительных сопротивлений, а именно трение стенок сосудов и трахеид, поперечные перегородки в сосудах и, наконец, в особенности, громадное сопротивление ряда живых клеток листа от водопроводных путей до отдающих воду в межклеточники клеток мезофила. Толчок от срезания как-будто преодолевает все эти препятствия в несколько секунд. Очевидно, что в данном случае мы имеем дело не с передвижением воды, а с передачей волны расширения сжатых сосанием упругих стенок сосудов.[1] Передается не сама вода, а ослабление натяжения между ее частицами и частицами оболочки, которое вызывает, в свою очередь, ослабление сопротивления транспирации.



Рис. 2. Поминутный ход интенсивности транспирации березы и клена после срезания побегов в парафине и взвешивания на торзионных весах.

На оси абсцисс — время с момента срезания, в минутах; на оси ординат — интенсивность транспирации (мг/г в 1 час).

Таким образом, транспирация имеет в упругости стенок водопроводных путей чрезвычайно тонкий регулятор, не идущий в сравнение по отзывчивости и скорости передачи с такими регуляторами, как устьица,

---

[1] За это говорит и характер наших кривых, аналогичный (с обратным знаком) кривой сокращения каучукового шнура после удаления растягивавшего его груза (Гезехус, 1882). Удлинение шнура дает громадный скачок в первые 3—4 сек., а затем постепенно длительно убывает.

которые к тому же должны обслуживать и процесс газообмена в дыхании и фотосинтезе. Здесь транспирация, потребляя воду, вызывает сокращение ее объема и упругое сжатие сосудов. Она сама регулирует свою интенсивность, так как непосредственно задерживается при недостатке воды и ускоряется при избытке. Скорость действия этой саморегуляции, судя по скорости передвижения толчка, при срезании приближается, повидимому, к тому порядку величин (см/сек.), которые наблюдались при наиболее быстром проведении раздражений у растений.

Из только-что приведенного анализа скачка при срезании ясно, что для устранения этого явления, нежелательного при работе методом быстрого взвешивания, необходимо сохранить ту упругую деформацию стенок сосудов, которая вызвана сосанием. Попытка достичь этого введением застывающего масла или парафина, как мы видели, ослабляет, но не устраняет скачка, вероятно, вследствие недостаточной скорости затвердевания парафина. При перерезании сжатых сосудов их расширение происходит так быстро, что расплавленный парафин не успевает затвердеть и зафиксировать сжатие сосудов, бывшее до перерезания.

Не имея возможности в настоящее время совершенно устранить скачок срезанием в парафине, мы должны выяснить, какое же преимущество при определении транспирации дает такое срезание перед срезанием в воздухе. Сравнение хода транспирации при срезании в парафине и без него нам показало, что транспирация в 1-ю мин. после срезания в том и другом случае настолько сильно отличается от нормальной транспирации (до срезания), что принимать во внимание можно величины только со 2-й мин. Но и за эту минуту транспирация все еще выше нормы. На 3-й же и 4-й минутах наблюдается падение ниже нормы, которое может компенсировать предыдущее превышение. В какой мере эта компенсированная величина приближается к норме в опытах со срезанием в парафине и без него, если измеряется интенсивность транспирации в среднем за 3, 4 и 5 мин. с момента окончания первого взвешивания (следовательно за 4, 5 и 6 мин. с момента срезания)? Средние величины за эти сроки, подсчитанные по данным табл. 5, приведены в табл. 6.

В табл. 6 включены опыты, проведенные главным образом в лаборатории, так как вне лаборатории даже при небольшом ветре трудно получить равномерный ход транспирации. Однако, несмотря на это, удалось провести 15 опытов с березой и 8 опытов с рябиной вне лаборатории, где величины транспирации приближались к обычно получавшимся нами у этих пород при тех же условиях температуры.

Полученные нами интенсивности транспирации после срезания в парафине, за 3 мин. в среднем, после первого взвешивания (соответственно 1—4 мин. после срезания) мало отличаются от нормальных величин. Отклонения колеблются в ту и другую сторону от +1.4 до —4.4%. В опытах вне лаборатории у березы и рябины величина транспирации при срезании в парафине вполне соответствует норме, тогда как без парафина транспирация была сильно преуменьшена до 17.8—20.8%.

Таким образом, при срезании в парафине величина транспирации за 3 мин. или не отличается от нормы, или же, если отличие есть, то оно колеблется в ту и другую сторону от +1.4 до —4.4% от нормы. Лучшие результаты при работе вне лаборатории, вероятно, связаны с более сильной транспирацией, при которой относительная погрешность в процентах уменьшается. Если взять среднюю интенсивность транспирации при срезании в парафине за 5 и 6 мин. от момента срезания (4 и 5 мин. от первого взвешивания), тогда транспирация получается преуменьшенной почти у всех пород и притом очень различно: мало у рябины (0.8%) и сильно у березы (16.8%).

ТАБЛИЦА 6

Средняя интенсивность транспирации за 3, 4 и 5 мин. после первой минуты от срезания. (Вычислено по табл. 5, кроме двух последних серий, проведенных вне лаборатории)

Порода	Температура воздуха (в °C)	Влажность (в %)	Транспирация до срезания	За 1—4′	Разница (в %)	За 1—5′	Разница (в %)	За 1—6′	Разница (в %)
Транспирация после срезания под парафином									
Карагана	24.0	60	292	296	+1.4	285	—2.4	275	—5.8
Береза	25.8	56	325	313	—3.7	270	—16.8	249	—23.4
Береза	25.8	56	229	219	—4.4	209	—8.7	197	—14.0
Ясень	18.3	59	171	178	+4.1	173	+1.2	161	—5.9
Рябина	18.3	59	122	126	+3.3	121	—0.8	116	—4.9
Дуб	19.7	65	88	90	+2.3	85	—3.4	83	—5.7
Береза на поляне	25.0	70	714 (5)	714	0.0	—	—	547	—23
Рябина в лесу	25.0	65	480 (4)	480	0.0	—	—	—	—
Транспирация после срезания без парафина									
Карагана	25.4	52	263	260	—1.2	239	—9.1	228	—13.3
Береза	25.4	52	190	172	—9.5	168	—11.5	156	—17.9
Ясень	19.1	52	208	208	0.0	211	+1.4	197	—5.3
Липа	25.4	52	139	213	+53	195	+40.3	180	+29.4
Рябина	20.0	54	117	167	+42.7	156	+33.3	154	+31.6
Дуб	20.0	54	107	271	+153.2	253	+136.4	238	+122.4
Береза на поляне	16—23	33—70	827 (10)	679	—17.8				
Рябина в лесу	14—18	57	605 (4)	479	—20.8				

В серии опытов со срезанием без парафина средняя за 3 мин. (1—4 мин.) колебалась очень различно. У большинства пород она была сильно преувеличена, но у некоторых была ниже нормы (1.2—9.5%), а у ясеня даже равнялась норме. Такая же пестрая картина, но с еще бо́льшими отклонениями, получилась для средних за 4 и 5 мин. Очевидно, доверять величинам, полученным при срезании без парафина, было бы рискованно. В большинстве случаев они дают слишком большое отклонение от нормы, причем эти отклонения различны у разных пород не только по величине, но и по знаку.

Таким образом, полученные результаты определенно говорят, что только 3-минутное взвешивание после окончания первого (минутного) взвешивания и только при срезании в парафине, может дать сколько-нибудь надежную величину транспирации. При этом необходимо помнить, что такой результат можно получить при средних из не менее чем 5—10 повторностей. В одиночных опытах отклонения могут быть очень велики.

Такой результат получен нами при работе в условиях зоны достаточного увлажнения.

В какой мере он подтвердится на юге, в зоне недостаточного увлажнения, покажут будущие исследования.

В заключение приводим описание последовательных операций при работе методом быстрого взвешивания, как он применялся в лаборатории Института леса.

1. Выбор объекта и места, ближайшего к нему, для установки весов. Отметки в записи условий места произрастания и характеристика растения.

2. Установка приборов: термометра, гигрометра и анемометра в тени, около растения. Установка весового ящика на переносном столе или подвешивание на столбе или стволе дерева (см. выше). Весы должны быть защищены от нагревания прямыми солнечными лучами и от сильного ветра.

3. Выбор и подготовка побегов для взвешивания. Побеги должны быть обвязаны тонкой нитью с петлей для последующего подвешивания. Петля должна находиться на верхней половине побега, намечающегося для срезания, и с таким расчетом, чтобы после срезания побег, взятый за петлю, принял собственным весом положение, наиболее близкое к положению на дереве. По своим размерам побег должен быть удобен для взвешивания без соприкосновения со стенками весового ящика.

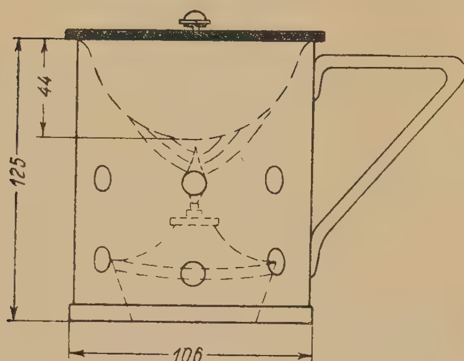


Рис. 3. Парафиновая ванна для срезания побегов в парафине. Схематический чертеж в разрезе. Размеры указаны в миллиметрах.

Объяснение в тексте.

4. Срезание в парафине. Парафин плавится при 50—58° около места срезания в особой парафиновой ванне (рис. 3). Нежелательное перегревание парафина замечается по появлению запаха и дыма. Ванна легко изготовляется из жестяной или алюминиевой кружки и лабораторной выпаривательной чашки. На дно кружки ставится спиртовая лампочка, для горения которой необходимо в стенках кружки сделать отверстия. Ванна с расплавленным парафином подносится к побегу, который изгибается так, чтобы, опираясь на края, средняя его часть погружалась в парафин. Срезание производится в парафине острым ножом. Момент срезания отмечается с точностью до 1 сек. Парафин должен облекать конец побега тонким слоем, не требующим удаления. Всю операцию необходимо проводить вдвоем.

5. Первое взвешивание. Срезанный побег переносится к весам, подвешивается за петлю и взвешивается таким образом, чтобы в момент равновесия прошло ровно 1 мин. с момента срезания. Для этого иногда приходится немного выжидать. Побег снимается с весов и, держа его за петлю, относится на то место, где он был на дереве, и там подвешивается в прежнем положении. Отсчитывается термометр, гигрометр и пускается анемометр. Отмечается солнечное сияние (S_0—S_4), а также характер и величина облачности (0—10).

6. Второе взвешивание. Приблизительно через 2 мин. 40 сек. от момента окончания первого взвешивания побег снимается и взвешивается с таким расчетом, чтобы равновесие наступило точно через 3 мин. с момента окончания первого взвешивания. В момент равновесия время точно отмечается и вес записывается. Так получаются два взвешивания, разность которых дает транспирацию в миллиграммах за 3 мин. После второго взвешивания отсчитываются термометр, гигрометр и анемометр.

7. Определение транспирационной массы и вычисление интенсивности транспирации. После двух взвешиваний с побега немедленно обрываются листья и взвешиваются.

Присоединяя к их весу потерю от транспирации за 3 мин., получаем их сырой вес в момент срезания. Найденная по разности потеря на транспирацию в миллиграммах за 3 мин. от срезания перечисляется на 1 г сырого (или позже сухого) веса в 1 час.

Общая длительность каждого определения от срезания побега до определения сырого веса листьев занимает 5—8 мин., не считая времени, потраченного на выбор объекта, установку приборов и вычисление интенсивности транспирации.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев И. М. (1931). Водное хозяйство растений песчаной пустыни юго-вост. Кара-кумы. Тр. прикл. бот. ген. и сел., т. XXV. — Гезехус Н. А. (1882). Упругое последействие и другие сходные с ним явления. Журн. Русск. физ.-хим. общ., т. *XIV*, вып. 7. — Генкель П. А. (1946). Устойчивость растений к засухе. Тр. Инст. физиол. раст. АН СССР, т. V, вып. 1. — Елисеев Л. В. (1939). Транспирация древесных пород в поливных условиях Туркменской ССР. Лесное хозяйство, № 5. — Иванов Л. А. (1918). О методе определения испарения растений в естественных условиях их произрастания. Лесн. журн. — Он же. (1946). Свет и влага в жизни наших древесных пород. Тимирязевское чтение. V. — Кокина С. П. (1935). Водный режим и внутренние факторы устойчивости растений песчаной пустыни Каракум. Пробл. растениеводч. освоения пустынь. Вып. 4. — Красулин Н. П. (1941). К методике определения транспирации дерева. Тр. Всес. Н.-иссл. инст. лесн. хоз., вып. 21. — Купревич В. Ф. и др. (1949). Водный режим некоторых видов рода *Cousinia* Памиро-Алая. Бот. журн., т. *XXXIV*, № 1. — Максимов Н. А. (1926). Физиологические основы засухоустойчивости растений. Тр. прикл. бот., ген. и сел. Прил. 26. — Раскатов П. Б. (1940). Опыт учета транспирационных потерь насаждения. Научн. зап. Ворон. лесохоз. инст., т. *VI* (*XXI*). — Рихтер А. А. и Страхов Н. Д. (1929). Физиологические основы устойчивости растений Нижнего Поволжья. II. Журн. Опытн. агрон. ю.-вост., т. *VII*, вып. 1. — Arland A. (1929). Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort. Ber. d. D. Bot. Ges., *47*. — Bode H. R. (1923). Beiträge zur Dynamik der Wasserbewegung in den Gefässpflanzen. Jahrb. für wiss. Bot., *62*. — Bosian G. (1933). Assimilations- und Transpirationsbestimmungen an Pflanzen des Zentralkaiserstuhls. Zeitschr. f. Bot., *26*. — Dixon H. H. (1914 и 1924). Transpiration and the ascent of Sap in plants. London. — Firbas Er. (1931). Untersuchungen über den Wasserhaushalt der Hochmoorpflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot., *74*. — Holz W. (1935). Über den Transpirationsverlauf abgeschnittener Blätter. Angev. Bot., Bd. *17*, H. 6. — Huber Br. (1927). Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort. Ber. d. deutsch. Bot. Ges., *45*. — Iwanoff L. (1928). Zur Methodik der Transpirationsbestimmungen am Standort. Ber. d. deutsch. Bot. Ges., *46*. — Kamp H. (1930). Untersuchungen über Kutikularbau und kutikuläre Transpiration von Blättern. Jahrb. f. wiss. Bot., *72*. — Pfleiderer H. (1933). Kritische Untersuchungen zur Methodik der Transpirationsbestimmungen an abgeschnittenen Sprossen. Zeitschr. f. Bot., *26*. — Philipp W. (1931). Transpirationsversuche mit Beta-Rüben im Laboratorium und Freiland. Diss. Leipzig. — Pisek A. u Cartellieri E. (1932). Zur Kenntnis des Wasserhaushaltes der Pflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot., *75*. — Reiss H. C. (1931). Die Weiterentwicklung der «Anwelkmethode» und ihre Verwendung zur Beantwortung von Sorten — und Düngungsfragen. Arch. f. Pflanzenbau, *5*. — Schratz E. (1931). Vergleichende Untersuchungen über den Wasserhaushalt von Pflanzen im Trockengebiet der südlichen Arizona. Jahrb. f. wiss. Bot., *74*, H. 2. — Stocker O. (1929). Eine Feldmethode zur Bestimmung der momentalen Transpirations- und Evaporationsgrösse, I, II, Ber. d. bot. Ges., *47*.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева АН СССР
Москва

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

С. С. Калмыков

НЕКОТОРЫЕ НОВЫЕ ДАННЫЕ О МИНДАЛЕ ВАВИЛОВА — AMYGDALUS VAVILOVII M. POP.

В известной работе М. Г. Попова о диких плодовых деревьях и кустарниках Средней Азии (1929) миндаль Вавилова указан как эндемичное растение для западного Копет-дага.

Позднее этот вид был неожиданно обнаружен в горах западного Тянь-шаня, на территории Бостандыкского района Южно-Казахстанской области, геоботаником П. С. Чабаном (1941), который сообщил лишь самые краткие сведения о его местонахождении.

Несколько позже О. А. Линчевский (1948) более подробно описал условия естественного обитания миндаля Вавилова в западном Тянь-шане (в бассейне р. Угам) на основании наблюдений, произведенных им в 1946 г. на совместной с нами экскурсии в ущелье Консай. По собранным там гербарным образцам он дал подробное морфологическое описание *Amygdalus Vavilovii* M. Pop., которое до того времени отсутствовало в литературе, кроме описания косточек, помещенного в работе М. Г. Попова и во «Флоре СССР» (1941).

При исследовании дикорастущих плодовых зарослей Южного Казахстана мы обнаружили в Бостандыкском районе в урочищах Кон-сай, Наували, Мын-чукур, Каранкуль и других около 80 экземпляров этого редкого вида (который, кроме того, ряд лет находится в культуре на Бостандыкском опытном поле), ввиду чего имеем возможность еще более уточнить его морфологическую характеристику, в частности в отношении размеров и характера роста, признаков цветка, а также весового анализа плодов.

Миндаль Вавилова представляет собой небольшого размера деревцо или крупный кустарник до 3—4 м высоты, с ветвями, отходящими под тупым углом, с небольшим количеством колючек и многочисленными укороченными веточками. Листья узкие, ланцетовидные, яркозеленые. Цветы распускаются одновременно или немного раньше листьев, расположены на укороченных веточках и основных побегах, сидячие или, реже, на очень коротких, около 1 мм длины цветоножках, покрытых мелкими, буро-коричневыми почечными чешуйками. Трубка чашечки буровато-красная, голая, цилиндрическая, слегка вздутая у основания, 5—7 мм длины, 2—3.5 мм ширины, с ланцетными, на конце туповатыми, слегка заостренными, по краю волосистыми зубцами 2—3 мм длины. Лепестки бледнорозовые или розовые, овальные или обратно-яйцевидные, 8—12 мм длины, 5—8 мм ширины, в основном широко-клиновидные, на верхушке закругленные, слегка выемчатые. Косточки сравнительно крупные, мало уступающие по величине косточкам дикорастущего миндаля обыкновенного. По данным весового анализа 21 образца плодов, произведенного нами в 1936 г., средний вес одной косточки оказался равным 0.95 г, с колебаниями по отдельным образцам от 0.55 до 1.63 г. Характерной особенностью косточки миндаля Вавилова является своеобразная архитектура поверхности скорлупы, резко испещренной глубокими канальцами. Ядро косточек горькое, но встречаются иногда и сладкоядерные формы.

Произрастает миндаль Вавилова единичными деревьями или небольшими группами на каменистых южных склонах среди других видов миндаля — *Amygdalus communis* L. и *A. spinosissima* Bge.

По сообщению Н. В. Ковалева и К. Ф. Костиной (1932), ими высевались косточки *A. Vavilovii* M. Pop., и по расщеплению морфологических признаков в потомстве было сделано предположение, что данный вид является естественным гибридом между миндалем обыкновенным — *A. communis* L. и миндалем колючейшим — *A. spinosissima* Bge.

К такому же выводу пришли и мы, наблюдая за миндалем Вавилова. За это предположение говорили следующие факты:

1) Промежуточность морфологических признаков и биологических свойств, иллюстрируемая в нижеследующей таблице:

№№ по пор.	Элементы сравнения	Миндаль обыкновенный	Миндаль колючейший	Миндаль Вавилова
1	Средняя высота дерева (в м)	5—6	1.5—2	2.5—3
2	Окраска листьев	Темнозеленая	Светлозеленая	Яркозеленая
3	Количество колючек	Отсутствуют	Много	Мало
4	Средний вес косточки (в г)	1.6	0.4	0.95
5	Процент ядра от веса косточки	28	43	35
6	Вкус ядра	Сладкий и горький	Только горький	В основном горький, но встречаются и сладкоядерные формы
7	Начало массового цветения (данные 1946 г.)	30 марта	14 апреля	8 апреля
8	Срок созревания плодов (данные 1946 г.)	14 августа	1 июля	11 июля

2) Отсутствие по ряду признаков резких границ между указанными тремя видами миндаля. Так, например, по характеру поверхности косточки можно составить целую гамму постепенных переходов от типичной косточки миндаля обыкновенного к типичной косточке миндаля колючейшего, причем в середине этой гаммы будут находиться косточки миндаля Вавилова. Такие же гаммы можно подобрать и по ряду других признаков: величине косточки, размеру дерева и т. д.

3) Встречаемость миндаля Вавилова только в районах совместного произрастания в естественном виде миндаля обыкновенного и миндаля колючейшего (западный Копет-даг и западный Тянь-шань).

В 1938 г. мы посеяли косточки миндаля Вавилова и в потомстве получили характерную картину расщепления морфологических признаков. По окраске, форме и размеру листьев, а также по характеру ветвления была произведена сортировка однолетних сеянцев со следующими результатами:

Сеянцев с преобладанием признаков миндаля обыкновенного . . . . 9 шт., или 12%
Сеянцев с преобладанием признаков миндаля колючейшего . . . . 32 шт., или 41%
Сеянцев с преобладанием признаков миндаля Вавилова . . . . 37 шт., или 47%

Не ограничившись полученными результатами, для проверки предположения о происхождении миндаля Вавилова в 1940 г. мы произвели искусственную гибридизацию миндаля обыкновенного с миндалем колючейшим. Полученные от этого скрещивания два гибрида, теперь уже вступившие в плодоношение, всеми морфологическими признаками дерева и плодов повторили известный уже нам тип миндаля Вавилова.

Таким образом, результаты наших работ не оставляют никаких сомнений в том, что миндаль Вавилова, описанный М. Г. Поповым, является естественным гибридом между миндалем обыкновенным и миндалем колючейшим.

Данный случай естественной гибридизации миндалей в горах Бостандыкского района не является единичным. Среди зарослей и культурных насаждений этого района нами найдены гибриды миндаля обыкновенного с персиком и миндаля обыкновенного с миндалем Петунникова (*A. Petunnikowii* Litw.), возникшие в результате естественного переопыления.

Миндаль Вавилова представляет интерес не только в теоретическом, но и в практическом отношении. Известно, что миндаль колючейший, по сравнению с миндалем обыкновенным, отличается поздним цветением и меньшей требовательностью к теплу, влаге и почвам. Следовательно, сладкоядерные формы миндаля Вавилова, получив-

шие в наследство от миндаля колючейшего его ценные биологические качества, позволяют продвинуть культуру сладкого миндаля в более суровые условия.

Исходя из этих соображений, в 1939 г. нами была выделена одна сладкоядерная форма миндаля Вавилова для дальнейшего изучения и использования в селекционных целях. Средний вес ореха этой формы равнялся 1.18 г, с содержанием ядра до 26.5%.

В результате последующих работ, путем посева семян этой формы и отбора лучших сеянцев, в 1945 г. нам удалось выделить одну форму (№ 4) с более высокими хозяйственными качествами, характеризующимися следующими показателями:

Средний вес ореха (косточки) . . . . 1.36 г
Содержание ядра 40.1%
Вкус ядра сладкий без признаков горечи.

Таким образом, форма № 4 миндаля Вавилова, не отвечающая требованиям, предъявляемым к промышленным сортам миндаля [согласно А. А. Рихтеру (1938)], лишь по весу ореха (стандартный вес ореха не ниже 1.89 г), но превосходящая эти требования по содержанию ядра (стандарт не ниже 35%), уже может быть рекомендована производству для размножения в новых районах культуры миндаля благодаря позднему цветению и большей морозостойкости.

В 1946 г. форма № 4 цвела на 10—14 дней позднее сортов миндаля обыкновенного, почти одновременно с миндалем колючейшим, а орехи ее созрели на 20—30 дней раньше.

В процессе дальнейшей селекционной работы мы надеемся получить еще более ценные формы миндаля Вавилова как по качеству орехов, так и по производственно-биологическим свойствам, в результате чего представится возможность значительно расширить район культуры миндаля, продукция которого имеет большую ценность в кондитерской промышленности.

Литература

Ковалев Н. В. и Костина К. Ф. (1932). К изучению рода *Prunus* Focke. Тр. по прикл. бот., генет. и селек., сер. VIII. — Линчевский О. А. (1948). Миндаль Вавилова в западном Тянь-шане. Тр. Республиканского ботанического сада АН КазССР, I. — Попов М. Г. (1929). Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., XXII, 3. — Рихтер А. А. (1938). Культура миндаля в республиках Средней Азии. Изд. Комитета наук УзССР. Ташкент. — Флора СССР. (1941), X. Изд. АН СССР. М.—Л. — Чабан П. С. (1941). Казахстанские субтропики. Бостандыкский район, Казахской ССР. Тр. Казахск. филиала АН СССР, 20. Изд. АН СССР. М.—Л.

Бостандыкское опытное поле
Каз. филиала ВАСХНИЛ

Получено 1 VI 1949.

Ф. Х. Бахтеев и Е. М. Даревская

БОТАНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ГИБРИДА F_1 ОТ СКРЕЩИВАНИЯ ЯЧМЕНЯ С ЭЛИМУСОМ (HORDELYMUS ZIZINII BACHT. et DAR.)

С 3 рисунками

В результате скрещиваний культурного ячменя с элимусом (*Hordeum distichum* v. *nutans* Schübl. × *Elymus giganteus* Vahl.), проведенных, по указанию акад. Н. В. Цицина (1935), нами в 1934 г. было получено одно зерно, давшее начало гибридному растению (1945).

Гибридное зерно было высажено в теплице Института зернового хозяйства нечерноземной полосы 27 января 1944 г.; росток появился 7 февраля. В год посева гибридное растение не выколосилось; оно прекрасно росло, обильно кустилось и не проявляло никаких признаков депрессии (рис. 1).

Это позволило авторам расчленить оригинальное растение более чем на два десятка клонов. Клоновые растения быстро оправились от проведенной операции и продолжали прекрасно развиваться.



Рис. 1. Гибридное растение F_1 от скрещения ячменя с элимусом на второй год вегетации (фот. М. А. Ивановой).



Рис. 2. Полевой участок с высаженными клонами гибрида F_1 ячмень $\times$ элимус (фот. М. А. Ивановой).

Все наши клоны, будучи посаженными в горшки, зиму 1944—1945 г. провели в холодной теплице.

Весной 1945 г. многие клоны гибрида вновь подверглись расчленению, в результате общее число их достигло 109. В первой половине лета 106 клонов были высажены на постоянное место в грунт и оставлены здесь на открытом воздухе (рис. 2). К концу сентября месяца (23 IX 1945 г.) одно из клоновых растений выколосилось и дало один колос (рис. 3), в то время как все остальные клоны и в теплице, и высаженные в грунт, не выколосились и ушли под зиму 1945—1946 г. с прекрасно развитой, мощной вегетативной массой.



Рис. 3. Колос гибрида F_1 ячмень × × элимус (фот. М. А. Ивановой).

Приводим описание выколосившегося клона гибрида F_1.

Габитус растения: мощный, богато облиственный; листва зеленая, но не густо зеленая; восковый налет на растении отсутствует.

Кустистость высокая, общее количество стеблей достигает 33.

Высота растения от узла кущения до основания колоса — 72 см, до конца колоса — 95 см.

Стебель — соломина, полый, в средней части более толстый (9 мм), чем к основанию и вершине (5 мм); крепкий, грубый, тростникообразный, с 7 узлами и сравнительно короткими междоузлиями.

Лист по форме, величине и грубости близок к элимусу; второй лист сверху достигает 50.5 см длины и 18 мм ширины; восковой налет и опушение отсутствуют; ушки белые, некрупные (значительно меньше, чем у ячменя), слабо гофрированные, серповидные; язычек полосчатой формы, низкий.

Колос длинный, достигает 23 см, плотный (11 члеников колосового стержня на 4 см), полуостистый; в нижней части более толстый (15 мм), чем в верхней части (7 мм). С первого взгляда напоминает колос *Elymus excelsus*.

Сравнительная таблица элементов колоса ячменя, элимуса и их гибрида F_1

Элементы колоса	♀ *Hordeum distichum* v. *nutans* Schübl.	♂ *Elymus giganteus* Vahl.	*Hordeum distichum* v. *nutans* × *Elymus giganteus*
Колоски	Одноцветковые	3—5 (6)-цветковые	3—2-цветковые
Ости	Достигают 16 см	Нет; безостые	Короткоостистые (1—2 см)
Расположение колосков на оси колосового стержня	По 3, из них только средние плодовитые	По 4—5 (3)-плодовитые	По 6—7 (3)-стерильные
Колосковые чешуи	Линейно-ланцетные, с остевидным концом, волосисто-опушенные	Линейно-ланцетные, длинно-заостренные, гладкие, голые	Линейно-ланцетные, короткоостистые, гладкие, неопушенные
Нижние цветковые чешуи	Длинноостистые, с 5 жилками, неопушенные, гладкие	Безостые, заостренные, с 7 жилками, в нижней половине мягковолосистые, близ верхушки голые	Короткоостистые, с 7 жилками, с густым коротковолосистым опушением

Колоски 2—3-цветковые, сидят на каждом выступе колосового стержня группами по 6—7 в нижней половине колоса, уменьшаясь к вершине до 3—2 колосков; вместе с остями достигают 18—31 мм длины.

Колосковые чешуи линейно-ланцетные, 0.9—1.1 мм ширины (в самой широкой нижней трети), кверху резко суживающиеся и переходящие в короткую ость, от 16 до 28 мм длины, т. е. немного короче или почти равны колоскам; с хорошо заметными 3 жилками, средняя из них более отчетлива; спинная поверхность неопушенная, гладкая; боковые грани от основания до средины — гладкие, выше и до кончика — мелко зазубренные.

Нижние цветковые чешуи линейно-ланцетные, сравнительно широкие (4—5 мм); от 18 до 31 мм длины, заканчивающиеся вверху короткой мелкозазубренной остью; с 7 хорошо заметными жилками, с густым коротко волосистым опушением.

Вышеописанный межродовой гибрид мы сочли возможным назвать — *Hordelymus Zizinii* Bacht. et Dar.

Литература

Бахтеев Ф. Х. и Даревская Е. М. (1945). Межродовой гибрид ячменя с элимусом. ДАН СССР, *XVII*, № 4. — Цицин Н. В. (1935). Проблема озимых и многолетних пшениц. М.

Институт зернового хозяйства
нечерноземной полосы
ст. Немчиновка, Зап. ж. д.

Получено 20 III 1946

М. М. Якубцинер

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ДИКОЙ ПШЕНИЦЫ В СССР

22 июня 1949 г. автор этих строк, совместно с С. Х. Багдасаровым, обнаружил заросль дикой пшеницы *Triticum araraticum* Jakubz. на Ахсуинском подъеме, близ сел. Талыш Ахсуинского района Азербайджанской ССР.

Дальнейшие исследования, проведенные 27 июня и 13 июля 1949 г. выявили ряд новых местонахождений этой пшеницы в том же районе, на протяжении около 3 км

до выгонов сел. Ахсу. Констатированы две разновидности этого вида: var. *Tumanianii* Jakubz. и var. *nachitchevanicum* Jakubz., а также ряд форм, отличающихся между собой по мелким морфологическим и биологическим признакам. Были обнаружены также растения, представляющие собой гибриды, производные от естественного скрещивания между видами *Tr. araraticum* и *Aegilops cilyndricum.*

Следует напомнить, что данный вид нигде кроме СССР не встречается. Впервые эта пшеница была найдена М. Г. Туманяном близ Еревана около 20 лет тому назад, а в 1931 г. — автором этих строк в Нахичеванской АССР (район сел. Азнабюрт). Б. Гарасеферян впоследствии выявил эту пшеницу в некоторых других точках армянского нагорья.

Необходимо отметить, что в Шемахинском районе Азербайджанской СССР эта пшеница пока никем не обнаружена. Мы нашли ее в соседнем районе на подъеме в Шемахе. Этим исправляю неточность в ареале вида, недавно допущенную в печати (П. Жуковский, 1949, ДАН ССР, 28 : 2).

В вышеприведенной статье имеется и другая неправильность. Видовое название *Tr. araraticum* mihi автор статьи, вслед за Менабде (1948), принимает, как nomen nudum. В действительности же опубликование мною этого видового наименования (Тр. по прикл. бот., 1947, 28 : 1) сопровождалось «указанием на ранее эффективно обнародованное описание группы под другим названием» (ст. 42 Правил ботанич. номенклатуры, изд. 1949 г.), т. е. ссылкой на мои диагнозы этой пшеницы в трудах 1931 и 1933 гг. под названием *Tr. dicoccoides* ssp. *armeniacum* mihi. Таким образом, наименование *Tr. araraticum* mihi является законным, находящимся в строгом соответствии с правилами в отличие от обозначения *Tr. chaldicum* (Менабде, 1948), которое должно быть отвергнуто как излишнее и, следовательно, незаконное.

Последняя наша находка вносит некоторые уточнения и дополнения в познание этого интереснейшего вида пшеницы. Оказалось, во-первых, что ареал данного вида не ограничивается горной Арменией и Нахичеванью, а доходит до восточного Азербайджана. Кроме того, требует исправления и вертикальная граница вида. Последний произрастает не только на сухих горных склонах 1200—1700 м, как об этом гласит описание, но местами, например на Ахсуинском подъеме, спускается значительно ниже, на высоту 300—600 м. Данная пшеница не обязательно приурочена к бурым сероземам с налетом солей на поверхности, а встречается и на светлокаштановых почвах.

В отличие от прежних месторождений данной пшеницы, где обязательными спутниками ее были формы дикой однозернянки, на ахсуинском подъеме последние не обнаружены в сообществе *Tr. araraticum.* Вместе с тем, в качестве спутников этого вида найдены формы дикого ячменя, обычно отсутствующие в сообществе форм дикой двузернянки Армении и Нахичевани.

Необходимо внести коррективы и в биологию вида. Формы Армении и Нахичевани в массе — позднеспелые, выколашивающиеся во второй половине июня. Еще 25 августа 1931 г. мы обнаружили созревание растения этой пшеницы на горах Нахичеванской АССР. Ахсуинские формы более скороспелые — начало созревания их отмечено уже 27 июня.

Литература

Троицкая П. А. (1932). Ботаническая характеристика местообитаний диких пшениц Армении (Эривани). Тр. по прикл. бот., ген. и сел., сер. V, 2. — Туманян М. Г. (1930). Дикие двузернянки и однозернянки в Армении. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., XXIII. — Якубцинер М. М. (1932). К познанию дикой пшеницы Закавказья. Тр. по прикл. бот., сер. V, 2. — Якубцинер М. М. (1933). Нахождение дикой пшеницы в СССР. Природа, № 8—9. — Якубцинер М. М. (1947). О сортовых и видовых названиях твердой пшеницы. Сел. и семенов., № 5.

Всесоюзный Институт растениеводства
ВАСХНИЛ
Ленинград

Получено 1 II 1950

С. В. Голицын

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О ШКЭРИАНИ

В только-что опубликованной работе покойного академика А. А. Гроссгейма «Растительный покров Кавказа», к сожалению, не получил достаточного освещения вопрос о шкэриани. В обзоре типов растительности Кавказа автор о них даже не упоминает вовсе. Только в заключительных строках главы о реликтовых лесах Колхиды несколько фраз посвящается вопросу о «своеобразных группировках, встречающихся у нас только в Аджарии и выделяемых С. В. Голицыным в качестве самостоя-

тельного типа растительности влажных горных кустарников под названием шкэриани». Однако эти несколько фраз нисколько не способствуют выяснению вопроса.

Вопреки опубликованным мною данным о широком распространении шкэриани в среднегорной полосе Аджарии, где эти кустарники занимают не одну тысячу га, А. А. Гроссгейм говорит «группировка эта располагается на крутых скалистых склонах на высоте 960—1060 м над ур. м. . . по р. Намцвавис-цхали. . .» и кратко характеризует только одну эту группировку, чем совершенно неосновательно сводит шкэриани до роли локального явления, свойственного только одному ущелью Намцвавис.

Кажется очень странным, далее, предположение Гроссгейма, что шкэриани «один из вариантов верхней лесной границы в условиях влажного колхидского климата». Общеизвестно ведь, что верхняя граница леса в Колхиде располагается на высоте около 2000 м, т. е. примерно вдвое большей той, где живут наиболее типичные шкэриани. Таким образом, не может быть речи о шкэриани как варианте верхней опушки: шкэриани — явление, связанное со средним поясом аджарских гор.

В работе нет ни слова о разнообразии типов шкэриани, о чем я говорил еще в 1935 г., когда приводил данные по ряду их обедненных вариантов.

Кроме утверждения, что «группировка не представляется такой „слаженной", как. . . говорит С. В. Голицын», и сообщения, что в ней встречаются тиссы (только подтверждающие реликтовую природу шкэриани. — *С. Г.*), А. А. Гроссгейм ничего не приводит для обоснования его точки зрения, что «повидимому, нельзя» придавать шкэриани «значения особого типа реликтовой растительности».

Я согласен с А. А. Гроссгеймом, что «вопрос об окончательной трактовке места шкэриани в общей системе растительного покрова и о происхождении этой группировки в горах Аджарии пока должен остаться открытым», ибо в вопросе еще много неясного, как неясна, впрочем, еще и сама история растительности Колхиды. Однако шкэриани — реально существующие группировки. Они достаточно широко распространены. Они, наконец, факт, с которым должна считаться не только теория, но и практика: громадные площади крутогорий Аджарии заняты их густыми зарослями, хорошо сохраняющими горы от обвалов и оползней.

И можно утверждать, что как в решении вопросов истории флоры и растительности, так и при решении задач мелиорации горных склонов Аджарии, нельзя просто «отмахиваться» от шкэриани, как это сделано в последней работе А. А. Гроссгейма. Нельзя забывать, с одной стороны, почти сплошь третичный состав эдификаторов и большинства компонентов шкэриани, а с другой, — общий своеобразный и фитоценотически очень «слаженный» строй шкэриани, вполне гармонирующий с особенностями природы некоторых районов гор приморской Аджарии.

Литература

Голицын С. В. (1935). Тр. ВГУ, 7, Воронеж. — Голицын С. В. (1939). Тр. ВГУ, 9, Воронеж. — Голицын С. В. (1948). Доклады АН Арм. ССР, VIII, № 3. — Гроссгейм А. А. (1948). Растительный покров Кавказа. М.

Заповедник Галичья гора
при
Воронежском Государственном
университете

Получено 23 XII 1949

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

И. В. Мичурин. Избранные сочинения. Под общ. ред. проф. П. Н. Яковлева. ОГИЗ. Гос. изд. с.-х. лит. М. (1948) стр. 1—791, с 220 рис. + 6 табл. в красках, с 1 портр. автора.

В этот однотомник, подготовленный трудами П. Н. Яковлева, ближайшего ученика и соратника Ивана Владимировича, входят наиболее важные работы И. В. Мичурина, подобранные в определенном (тематическом) порядке. В начале книги помещено предисловие П. Н. Яковлева, в котором ярко показаны основные идеи учения И. В. Мичурина и значение его трудов для развития советской биологии и практики социалистического сельского хозяйства СССР. Далее следует основное содержание книги в виде следующих глав: 1) автобиографические сведения (стр. 21—37); 2) акклиматизация растений (стр. 38—51); 3) половая гибридизация и воспитание гибридных сеянцев (стр. 52—283); 4) о вегетативной гибридизации и менторах (стр. 284—343); 5) отбор гибридных сеянцев (стр. 344—356); 6) о менделизме (стр. 357—363); 7) о северном плодоводстве (стр. 364—385); 8) о районировании сортов (стр. 386—390); 9) об иммунитете и карантине (стр. 391—395); 10) вопросы агротехники (стр. 396—476); 11) о задачах в области плодоводства (стр. 477—503); 12) разные методические и общие вопросы (стр. 504—585); 13) процесс выведения и описание мичуринских сортов (стр. 586—769). В приложении приводится предметный указатель применительно к содержанию книги. Таким образом, в указанном однотомнике мы имеем чрезвычайно ценное руководство, позволяющее быстро ориентироваться в огромном научном наследстве И. В. Мичурина и находить нужные места и разделы его сочинений. Быть может следовало бы пожелать в следующих изданиях сделать несколько иную планировку материала, как, например, главу «Об иммунитете и карантине» может быть целесообразнее отнести в главу «Вопросы агротехники»; главу «О районировании сортов» — в главу «О задачах в области плодоводства». Желательны также некоторые пополнения, как, например, о работе И. В. над виноградом, что привело, как известно, к созданию «северного винограда». Следовало бы также расширить главу «О менделизме» и более выпукло подать основу учения И. В. — именно вопрос о влиянии внешней среды на растительный организм в ранний период его развития, о наследовании приобретенных признаков. При предложенной планировке издания эти кардинальные вопросы мичуринской биологии в некоторой степени как бы «теряются» в главе «Разные методические и общие вопросы» и других главах. В заключение хотелось бы крепко поблагодарить П. Н. Яковлева за инициативу и труд по изданию этой столь нужной и ценной книги, которая к тому же хорошо оформлена и недорога по цене.

И. В. Мичурин, Сочинения, I—IV., ОГИЗ. Гос. Изд. с.-х. литературы, М. (1948).

Последнее издание трудов великого русского естествоиспытателя — И. В. Мичурина, вышедшее в 1939—1941 гг., давно уже разошлось и стало библиографической редкостью. Между тем, в наше время потребность в подобного рода издании в высшей степени возросла в связи с расцветом мичуринской биологии в СССР. Ввиду этого новая публикация сочинений И. В. Мичурина явилась как нельзя более своевременной.

Новое издание осуществлено при участии акад. Т. Д. Лысенко (главный редактор) и подготовлено комиссией, в которую вошли: А. Н. Бахарев, И. С. Горшков, Г. Г. Фетисов и акад. П. Н. Яковлев. Общая планировка материала здесь в основном соответствует планировке предыдущего издания. Однако сделан ряд перемещений в целях более точного соответствия заглавий отдельных разделов «Сочинений» с входящим в эти разделы материалом.

В первый том (стр. 1—715 + XIV, с 111 рис. и фот., 3 табл. в красках и портретом автора) вошли основные труды И. В. Мичурина, посвященные принципам и мето-

дам его работы. В этом же томе помещены: предисловие акад. Т. Д. Лысенко ко всему изданию, с весьма выразительной и яркой характеристикой творчества И. В., а также биографический очерк И. В., составленный А. Н. Бахаревым.

Второй том (стр. 1—619 + VI, с 257 рис. и фот. и 2 табл. в красках, и с двумя портретами И. В.) содержит в первом разделе (стр. 1—288) помологические описания сортов, выведенных И. В. Происхождение каждого сорта, весь процесс работы над ним — всюду даны в кратком, но исчерпывающе ясном виде. Во втором разделе (стр. 290—558) сведены статьи И. В., помещенные в разное время в периодических изданиях (журналах) и отдельных сборниках. В третьем разделе тома содержатся «Приложения» (стр. 559—619), составленные Г. Г. Фетисовым с весьма содержательными комментариями и дополнениями к основному тексту с библиографическими справками и краткими сведениями о результатах последующего (после смерти И. В.) изучения сортов, описания которых помещены во втором томе. В «Приложениях» же приведены и описания ряда мичуринских сортов плодовых растений, составленные П. Н. Яковлевым по поручению И. В. В конце книги находим указатели имен, русских и латинских названий растений и содержания томов (предметный указатель), составленные А. А. Россошанским.

В третьем томе (стр. 1—670 + XLIV, с 198 рис., 10 табл. в красках, двумя портретами И. В.) опубликованы записные книжки и дневники И. В. с введением, написанным акад. Б. А. Келлером и статьей А. Н. Бахарева «Записки естествоиспытателя», поясняющей всю важность публикации подобного рода мичуринских материалов. И. В., как известно, никогда не расставался с записной книжкой, в которую он заносил все возникающие у него мысли, наблюдения и т. д., причем это нередко делалось «на ходу» — в процессе работы в саду или на питомнике. В дневниках же И. В. вел тщательные записки течения всех поставленных им опытов. Отсюда становится ясным, что издание рабочих записей И. В. имеет огромный интерес, представляя собою как бы первоисточник творчества великого биолога. К сожалению (как отмечается во введении), до настоящего времени все еще не удается найти всех черновиков И. В. и здесь налицо известная неполнота. Все записи, приведенные в третьем томе, сгруппированы в четыре раздела: 1) наблюдения над жизнью растений, фенологические наблюдения, эксперименты (стр. 1—219), 2) вопросы создания новых форм и сортов растений и заметки методического и помологического характера (стр. 220—478), 3) темы статей, наброски (стр. 479—566) и 4) актинидия (стр. 567—624) — этот раздел представляет собою образцовую монографию, посвященную введению в культуру одного из представителей дикорастущей флоры СССР. Все рисунки, приведенные в томе, сделаны лично И. В. и выполнены им с великим усердием и любовью.

В «Приложении» к тому находим, как и в предыдущем томе, примечания, касающиеся отдельных частей текста и указатели.

В пределах отдельных разделов тома весь материал расположен в хронологическом порядке, что позволяет следить за развитием творчества И. В. в данной области, а также показывает его приоритет в ряде научных открытий.

Четвертый том (стр. 1—803, с 51 рис., 5 табл. в красках, 6 групповыми цветными фотографиями и двумя портретами И. В.) носит название «Сборный». Весь материал, помещенный в томе, сгруппирован по следующим тематическим разделам: 1) Автобиографические сведения (стр. 3—22); 2) Статьи разных лет. Обращения. Открытые письма. Публичные выступления. Доклады (стр. 23—322); 3) Незаконченные статьи. Рецензии. Предисловия. Заметки (стр. 323—456); 4) Переписка (стр. 457—620). В «Приложении» (стр. 621—803) помещены: «Инвентаризация растительного материала И. В. Мичурина», написанная П. Н. Яковлевым по поручению И. В., примечания и указатели. Кроме того, здесь еще дается сводный (для всех четырех томов) предметный указатель (составлен С. А. Ижевским).

Четвертый том (как и предыдущие) читается с неослабевающим интересом. Многие письма, краткие статьи или рецензии, написанные И. В., по существу представляют собою целые научные трактаты, как, например, его письма по вопросу северного плодоводства, устройства полезащитных лесополос и многие другие. Здесь же И. В. выступает и как крупнейший деятель колхозного строительства: в книге приводится целый ряд его пламенных обращений к колхозному крестьянству Советского Союза с основной идеей этих обращений: «мы все должны работать для всех и при улучшении жизни каждому из нас будут доступны лучшие условия».

Позволительно будет высказать некоторые общие пожелания, касающиеся всего издания. Характер издания показывает, что оно предназначается в качестве настольного сочинения для биологов-мичуринцев. С этой точки зрения формат книги мал и для работы менее удобен, чем формат предыдущего издания. Следовало бы изменить группировку материала в издании — или провести через все издание тематическую группировку (как это сделано П. Н. Яковлевым в «Избранных сочинениях» И. В.) или дать указатель, с группировкой названий статей и заметок под определенными тематическими рубриками со ссылками на страницы издания. Это значительно облегчило бы изучение сочинений И. В. Мичурина и, главное, дало бы более цельное представление о его творчестве. Вполне уже своевременно было бы также дать полную

библиографию трудов И. В., а может быть, и важнейшей литературы о нем. Указатели нуждаются в коррективах, особенно сводный указатель, в котором отсутствует ряд необходимых ссылок (например: нет указания на «кактусовидную яблоню», на «биогенетический закон»; по разделу «Внешняя среда» дано только одно указание, и т. д.).

И. В. Мичурин. Итоги шестидесятилетних работ. Гос. Изд. с.-х. лит. М. (1949), стр. 1—671, с 278 рис. и 34 табл. в красках, с 1 портретом автора.

Книга представляет собою новое издание классического труда И. В. Мичурина, подготовленное комиссией в составе: А. Н. Бахарева, И. С. Горшкова, Г. Г. Фетисова и акад. П. Н. Яковлева. Книга начинается предисловием акад. Т. Д. Лысенко под названием «Гениальный генетик и селекционер», в котором подана сущность учения И. В. Мичурина в кратком изложении. Далее следует статья А. Н. Бахарева «Замечательная жизнь и работа И. В. Мичурина», носящая биографический характер. После этих вводных глав (стр. 1—66) следует изложение вышеуказанного труда великого русского биолога с разделением на следующие части.

I. Принципы и методы работы (стр. 67—168). II. Помологическое описание выведенных мною новых сортов плодовых растений (стр. 169—444) и III. Из итогов работы 1934 года (стр. 445—514). В приложении дана «Инвентаризация растительного материала И. В. Мичурина» (стр. 515—626), составленная акад. П. Н. Яковлевым по поручению И. В. Затем следуют весьма содержательные «Примечания к отдельным главам книги», составленные Г. Г. Фетисовым и «Указатели имен и названий растений» (автор А. А. Россошанский).

Появление в печати «Итогов шестидесятилетних работ» является крайне своевременным ввиду огромного интереса к изучению научного наследства И. В. Мичурина, проявленного со стороны советских читателей. Книга безусловно найдет себе широкое распространение. Этому способствует и сравнительно невысокая ее цена при прекрасном оформлении: хорошая бумага, крупный легко читаемый шрифт, широкие поля, в высшей степени художественно оформленные иллюстрации, богатый темносиний переплет с наружной обложкой — все это делает эту замечательную книгу похожей на настольный альбом. Такую книгу особенно приятно развернуть и читать. Книга является прекрасным подарком для каждого биолога-мичуринца.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
АН СССР
Ленинград

И. Т. Васильченко

СОВЕТСКАЯ БОТАНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. 3

(Книги, вышедшие в четвертом квартале 1949 г.)

Составил Д. В. Лебедев

В настоящий библиографический обзор включены книги, зарегистрированные в №№ 37—48 «Книжной летописи» за 1949 г.

Мичуринская биология. Общие вопросы ботаники

Вальгард С. Л. Жизнь во Вселенной. М., «Моск. рабочий». 96 с. с илл. (Природа и человек). 30 000 экз. Ц. 2 р.

Глущенко И. Е. Мичуринская агробиологическая наука и ее основные принципы. М., Гос. изд. с.-х. лит. 96 с. с портр. 50 000 экз. Ц. 1 р 50 к.

Голенкин М. И. Растительный мир как производительная сила природы. Под ред. и с доп. В. С. Говорухина. Изд. 2-е, испр. и переработ. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы. 114 с. с илл. и карт. (Среди природы. Вып. 20). 10 300 экз. Ц. 6 р.

Дарвин Ч. Путешествие на корабле «Бигль». Письма и записные книжки. По неопубликованным рукописям издала и комментировала Н. Барло. Пер. с англ. Э. Д. Маневич. Под ред. и с предисл. С. Л. Соболя. М., Изд. иностр. лит. 288 с. с илл.; 8 л. илл. и карт. Ц. 16 р. 50 к. в пер.

Дорфман В. А. Мир живой и неживой. М., Госкультпросветиздат. 80 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Жуковский П. М. Ботаника. [Учебник для гос. университетов и с.-х. вузов]. Изд. 3-е, значит. переработ. и доп. М., «Сов. наука». 552 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 28 р. в пер.

Калиниченко Л. А. Мичуринское учение — основа научной биологии. М., Изд. Акад. мед. наук СССР. 64 с. (Акад. мед. наук СССР. Инст. эксперим. биологии). 15000 экз. Ц. 3 р. 80 к.

Мичурин И. В. Избранные сочинения. (Предисл. П. Н. Яковлева, с. XIII—XIX). М., Изд. лит. на иностр. яз. XIX, 492 с. с илл.; 10 л. илл. Б. ц. — На нем. яз.

Мичурин И. В. Избранные сочинения. (Предисл. П. Н. Яковлева, с. XIII—XXI). М., Изд. лит. на иностр. яз. XXI, 561 с. с илл.; 10 л. илл. 5000 экз. Ц. 35 р. в пер. — На франц. яз.

Рохлина М. Л. Передовая мичуринская биологическая наука. М., Госкультпросветиздат. 80 с. с илл. (В помощь лектору). 25 000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Сборник по биологии. Отдельные труды К. А. Тимирязева, В. Р. Вильямса, И. В. Мичурина, Т. Д. Лысенко и других. Уфа, Башгосиздат. 379 с. (Инст. усовершенствования учителей Башкир. АССР. В помощь учителю). 5000 экз. Ц. 17 р. 50 к. в пер.

Тетюрев В. А. Агробиологический практикум на учебно-опытном пришкольном участке. Учебное пособие для высш. пед. учебн. заведений. М., Учпедгиз. 224 с. с илл. Ц. 5 р. 75 к. в пер.

Торжество мичуринских идей. [Сб. статей]. Якутск. Госиздат ЯАССР. 97 с. 3000 экз. Ц. 2 р.

История ботаники. Персоналия

Бахарев А. Н. И. В. Мичурин, его жизнь и учение. Под ред. И. В. Белохонова. Тамбов, «Тамб. правда». 108 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Бердышев А. П. Андрей Тимофеевич Болотов — первый русский ученый-агроном. Под ред. М. Г. Чижевского. М., Гос. изд. с.-х. лит. 184 с. с илл.; 6 л. илл. (Деятели русской агрономии). 25 000 экз. Ц. 3 р. 20 к.

Бровкина В. М. Жизнь и работа Ивана Владимировича Мичурина. Под ред. Г. Г. Фетисова. М., Учпедгиз. 152 с. с илл. (Библ. учителя). 100 000 экз. Ц. 2 р. 80 к в пер.

Виленский Д. Г. Создатели русской науки о почве — Докучаев, Костычев, Вильямс. Научно-популярная лекция. М., «Правда». 16 с. с портр. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозн. серия). 30 000 экз. Ц. 50 к.

Выдающиеся русские агрономы. (Сб. лекций, прочит, в колхозн. лекториях области). Пенза, Пенз. обл. изд. 52 с. (Пенз. обл. лекционн. бюро. В помощь лекторам, пропагандистам и агитаторам). 3000 экз. Ц. 1 р. 15 к.

Гальберштат С. И. В. Мичурин, его жизнь и деятельность. Каунас, Гос. изд. энциклопедий, словарей и научн. лит. 52 с. (Беседы о биологии, № 1). 8100 экз. Ц. 1 р. 15 к. — На литовск. яз.

Долгушин Ю. У истоков новой биологии. М., Госкультпросветиздат. 72 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 2 р.

Зограбян А. Н. Жизнь и деятельность Климента Аркадьевича Тимирязева. Ереван, Армгиз. 35 с. с портр. 3500 экз. Ц. 1 р. — На арм. яз.

Игнатович Г. М. Мичурин — великий преобразователь природы. Псков, Псковиздат. 28 с. (Псковск. обл. отд. культпросветработы. Псковск. обл. лекционн. бюро. В помощь лектору). 500 экз. Беспл.

Квасников В. В. Павел Андреевич Костычев. (Очерк о жизни и научной деятельности). Воронеж, Воронежск. обл. книгоизд. 56 с. с портр. 10 000 экз. Ц. 1 р. 35 к.

Микаилов М. Мичурин — великий преобразователь природы. Стенограмма лекции, прочит. в Баку. Баку, тип. Объединенн. изд. 28 с. с илл. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Азербайдж. ССР). 1200 экз. Ц. 1 р. — На азербайдж. яз.

Молодчиков А. И. Великий преобразователь природы Иван Владимирович Мичурин. М., «Правда». 38 с. с портр. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний). 40 000 экз. Ц. 60 к.

Наш гениальный земляк И. В. Мичурин и его вклад в биологическую науку. (Указатель литературы). Тамбов, «Тамб. правда». 23 с. (Тамб. обл. библ. им. А. С. Пушкина. Справ.-библиограф. отд.) 3000 экз. Б. ц.

Николай Александрович Максимов. Вступ. статья П. А. Генкеля (с. 6—9). Библиогр. сост. О. В. Исаковой. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР. 48 с.; 1 л. портр. (Акад. Наук СССР. Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Серия биол. наук. Физиология растений. Вып. 2). 2000 экз. Ц. 2 р.

Погуляев Д. И. Великие преобразователи природы. (В. В. Докучаев, П. А. Костычев, В. Р. Вильямс). Лекция, чит. в Смол. обл. музее в мае 1949 г. Смоленск,

Смол. Обл. гос. изд. 27 (5) с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Смол. обл. отдел.). 5000 экз. Ц. 60 к.

Соболь С. Л. История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII веке. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР. 607 с. с илл.; 5 л. илл. (Акад. Наук СССР. Инст. истории естествознания. Серия «Итоги и проблемы современной науки»). 6000 экз. Ц. 30 р. в пер.

Чубинидзе Ш. Великий преобразователь природы И. В. Мичурин. Тбилиси, Госиздат ГрузССР. 32 с. с илл. (Науч.-попул. библ.). 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к. — На груз. яз.

Ботанические учреждения

Проценко Д. Ф. и И. П. Белоконь. Киевский ботанический сад им. акад. А. В. Фомина. Киев, Изд. Киевск. Гос. унив. им. Т. Г. Шевченко. 54 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Низшие споровые растения. Микробиология

Иерусалимский Н. Д. Азотное и витаминное питание микробов. М.—Л. Изд. Акад. Наук СССР. 168 с. с илл. (Серия «Итоги и проблемы современной науки»). 5000 экз. Ц. 7 р.

Кашкин П. Н. Микробиология. Учебник для фармацевт. инст. Изд. 2-е, переработ. М., Медгиз. 372 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 10 р. 10 к.

Красильников Н. А. Определитель бактерий и актиномицетов. М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР. 832 с. с илл.; 3 л. илл. (Акад. Наук СССР. Инст. микробиологии). 4000 экз. Ц. 65 р. в пер.

Левитский Б. Г. Мир невидимых существ и их значение в народном хозяйстве. Киев, Изд. Акад. Наук УССР. 44 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний УССР). 15 000 экз. Ц. 60 к.

Применение бактериальных препаратов в земледелии. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 136 с. с илл. (Всесоюзн. Инст. с.-х. микробиологии). 15 000 экз. Ц. 2 р. 30 к.

Высшие растения. Флора

Калинин С. Д. Руководство к составлению ботанических коллекций. Куйбышев, Куйбышевск. обл. музей краеведения. 32 с. с илл. (Куйбышевск. обл. музей краеведения и Куйбышевск. отдел. Всесоюзн. Бот. общ.). 1000 экз. Ц. 1 р.

Колаковский А. А. Флора Абхазии. Т. 4. Сухуми, Абгиз. 354 с. с илл. (Акад. Наук Груз. ССР. Сухумск. бот. сад). 600 экз. Ц. 20 р. в пер.

Косенко И. С. Определитель главнейших дикорастущих кормовых злаков и бобовых Краснодарского края. Краснодар, Краев. книгоизд. 120 с. с илл. 2500 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Кудряшев Л. В. Ботаника. Учебно-методическое пособие для студентов-заочников учительских институтов. Ч. 2. Систематика и география растений. М., Учпедгиз. 120 с. с илл. (Главн. упр. высш. учебн. заведений Минист. просвещения РСФСР. Науч.-метод. кабинет по заочн. обучению учителей). 6000 экз. Ц. 5 р.

Станков С. С. и В. И. Талиев. Определитель высших растений Европейской части СССР. Переработ. и доп. изд. книги В. И. Талиева «Определитель высших растений Европейской части СССР». [Учебн. пособие для унив., пед. и с.-х. инст.]. М., «Сов. наука». 1151 с. с илл. 15 000 экз. Ц. 35 р. в пер.

Ископаемые растения

Малявкина В. С. Определитель спор и пыльцы. Юра—Мел. Л.—М., Ленингр. отдел. Гостоптехиздата. 138, XVI с.; 52 л. илл. (Тр. Всесоюзн. Нефт. н.-иссл. инст. ВНИГРИ. Нов. серия Вып. 33). 1500 экз. Ц. 19 р. в пер.

География растений

Бызов А. Ф. Задачи охраны природы Свердловской области. Свердловск, Свердловск. обл. гор. отдел. Всеросс. Общ. охраны природы. 20 с. 600 экз. Ц. 1 р.

Верещагин Г. Ю. Байкал. Научно-популярный очерк. Под ред. и со вступ. статьей, испр. и доп. Д. Н. Талиева. М., Гос. Изд. геогр. лит. 228 с. с илл. и карт.; 1 л. карт. 10 000 экз. Ц. 5 р. 50 к. в пер.

Жучкова В. Природа Воронежской области. Под научн. ред. И. Н. Ежова. Воронеж, Воронежск. обл. книгоизд. 120 с. с илл. и карт.; 1 л. карт. 8000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Кочкин М. А. Крымский Государственный заповедник имени В. В. Куйбышева. Симферополь, Крымиздат. 64 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р.

Попов М. Г. Очерк растительности и флоры Карпат. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы. 303 с. с илл. и карт. [Материалы к познанию фауны и флоры СССР, изд. Моск. общ. испыт. природы. Нов. сер. Отд. ботаники. Вып. 5 (13)]. 2300 экз. Ц. 16 р.

Генетика

Джангалиев А. Мичуринское учение о наследственности. Алма-ата, КазОГИЗ. 39 с. Ц. 1 р. 20 к. — На казахск. яз.

Научные труды Всесоюзного Ордена Трудового Красного Знамени селекционно-генетического института им. Т. Д. Лысенко. Под ред. М. А. Ольшанского. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 248 с. с граф. (Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина). 2000 экз. Ц. 8 р. 20 к.

Поляков И. А. Наследование приобретенных признаков. М., Госкультпросветиздат. 48 с. с илл.; 1 л. илл. (В помощь лектору). 30 000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Хрестоматия по генетике. Сост. М. М. Лебедев, А. И. Палилов, В. С. Федоров, Н. А. Шеломова. Под ред. Н. В. Турбина. М., «Сов. наука». 676 с. 15 000 экз. Ц. 17 р. в пер.

Физиология. Биохимия. Экология

Болдуин Э. Основы динамической биохимии. Пер. с англ. под ред. и с примеч. В. А. Энгельгардта. М., Изд. иностр. лит. 507 с. с граф. Ц. 27 р. 50 к.

Гольцберг И. А. Климатическая характеристика заморозков и методы борьбы с ними в СССР. Под ред. М. И. Юдина. Л., Гидрометеоиздат. 112 с. с граф. и карт. [Тр. Главн. геофиз. обсерватории. Вып. 17 (79)]. 800 экз. Ц. 10 р.

Гюббенет Е. Р. Новое о хлорофилле. Переработ. стенограмма лекции, прочит. в Инст. усовершенствования учителей Ленинграда. Под ред. Ф. Д. Сказкина. М., Изд. Акад. пед. наук РСФСР. 28 с. с илл. (Акад. пед. наук РСФСР. Гос. Естеств.-научн. инст. им. П. Ф. Лесгафта). 15 000 экз. Ц. 75 к.

Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. 8-е переработ. изд. М., Сельхозгиз. 1948. 496 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для высш. с.-х. учебн. заведений). Ц. 12 р. в пер.

Памяти академика А. А. Рихтера. Сборник работ. (Отв. ред. Н. А. Максимов и П. А. Генкель). М.—Л., Изд. Акад. Наук СССР. 304 с. с илл.; 1 л. портр. (Акад. Наук СССР. Тр. Инст. физиологии растений им. К. А. Тимирязева. Т. 6, вып. 2). 2000 экз. Ц. 24 р. в пер.

Розенгарт В. И. Химия жизни. М., Госкультпросветиздат. 79 с. с илл. (В помощь лектору). 25 000 экз. Ц. 2 р.

Холодный Н. Г. Среди природы и в лаборатории. Вып. 1. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы. 174 с. с илл. (Среди природы. Вып. 15). 14 500 экз. Ц. 8 р.

Общее растениеводство

Абрамович А. А. Опыт введения и освоения травопольных севооборотов. (На примерах колхозов Саратовской области). Под ред. М. Г. Чижевского. 156 с. со схем. 5000 экз. Ц. 4 р. в пер.

Алиев Г. А. О комплексе Докучаева — Костычева — Вильямса. Баку, тип. Объединенн. изд. 20 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Азербайдж. ССР). 8000 экз. Ц. 75 к. — На азербайдж. яз.

Бломквист Б. Л. Организация кормовых севооборотов в колхозах. Научно-популярная лекция. М. «Правда». 20 с. со схем. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхоз. серия). 20 000 экз. Ц. 50 к.

Васильченко И. и М. Ильин. Путь к высоким урожаям. Травопольная система земледелия на Дону. Ростов н/Д. Ростиздат. 120 с. со схем. 4000 экз. Ц. 3 р.

Вильямс В. Р. О травопольной системе земледелия. Беседы акад. В. Р. Вильямса с колхозниками Московской области, проведенные в янв.—марте 1936 г. и в апр. 1938 г. Могилев, «За Радзiну». 48 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 60 к.

Вильямс В. Р. О травопольной системе земледелия. М., «Моск. рабочий». 60 с. с илл. (В пользу колхозному читателю). 25 000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Вильямс В. Р. Почвоведение. Избранные сочинения. В 2 т. М., Гос. изд. с.-х. лит. Т. I. 448 с. с илл.; 1 л. портр. 50 000 экз. Ц. 11 р. 30 к. в пер. Т. 2. 540 с. с илл. 50 000 экз. Ц. 14 р. в пер.

Вышинский А. М. Травопольная система земледелия — основа высоких и устойчивых урожаев. Киев, тип. Изд. Акад. Наук УССР. 47 с. (Центр. лекционн. бюро Ком. по делам культ.-просветучреждений УССР). 21 000 экз. Ц. 1 р. 25 к. — На укр. яз.

Джумаев О. М. Агробиология Мичурина — Вильямса — основа получения высоких урожаев. Ашхабад, тип. Туркм. фил. Акад. Наук СССР. 12 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Туркм. ССР). 5000 экз. Ц. 1 р. — На туркм. яз.

Дмитриев В. С., составитель. В. В. Докучаев, П. А. Костычев, К. А. Тимирязев, В. Р. Вильямс о травопольной системе земледелия. Избранные произведения. М., Учпедгиз. 375 с. с илл.; 4 л. портр.; 1 отд. л. карт. (Библ. учителя). Ц. 8 р. 25 к. в пер.

За высокую культуру земледелия. (Сборник статей). Ред. И. Стоюшкин. Курск, «Курск. правда». 200 с. с илл.; 1 л. черт. 6262 экз. Ц. 6 р.

Козловский А. И. Кормовые севообороты в колхозах Сибири. Новосибирск, Новосиб. обл. Гос. изд. 80 с. 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Мичуринское учение — сельскому хозяйству. (Сборник статей). Иркутск, Иркутск. Обл. Гос. изд. 112 с. с портр. 5000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Мичуринскую науку — в сельскохозяйственное производство. Доклады на обл. совещании специалистов сельского хозяйства. (Сокращенные стенограммы). Под общ. ред. В. А. Кислова. Новосибирск, Новосиб. обл. Гос. изд. 224 с. 5000 экз. 4 р. 50 к.

Окунцов М. М. Мичуринское учение и его значение в развитии сельского хозяйства Сибири. Стенограмма публ. лекции, прочит. в г. Томске. 24 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Томск. обл. отдел.). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Свешников А. М. и Л. Р. Сай. Система органических и минеральных удобрений в травопольном севообороте. Иваново, Облгиз. 152 с. с диагр. (Ивановск. с.-х. инст.). 5000 экз. Ц. 3 р. 75 к.

Скрябин Н. С. Лугопастбищные севообороты. Горький, Горьковск. обл. Гос. изд. 84 с. с илл. и карт. 3000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Судакевич Е. П. и С. Г. Марченко. Научные основы земледелия. Аннотированный рекомендательный указатель литературы. М., тип. Библ. им. В. И. Ленина. 119 с. (Гос. Библ. им. В. И. Ленина). 5000 экз. Ц. 5 р.

Селекция. Семеноводство

Рябов И. Е. Каждому колхозу — свои высокоурожайные семена. Новосибирск, Новосиб. обл. Гос. изд. 104 с. 5000 экз. Ц. 2 р.

Болезни растений

Белезин В. И. Вредители и болезни технических культур и меры борьбы с ними. Курск, «Курск. правда». 80 с. с илл. 10 262 экз. Ц. 2 р.

Власов А. А. Мучнистая роса дуба и борьба с ней. М.—Л., Гослесбумиздат. 16 с. (Минист. лесн. хоз. СССР). 5000 экз. Ц. 65 к.

Доброзракова Т. Л. Руководство к практическим занятиям по фитопатологии. М.—Л., Гос. Изд. с.-х. лит. 312 с. с илл. (Учебники и учебн. пособия для с.-х. вузов). 10 000 экз. Ц. 6 р. 50 к. в пер.

Маречек Г. И. Оидиум винограда и мучнисто-росяные заболевания сельскохозяйственных культур. Ташкент, Изд. Акад. Наук УзССР. 8 с. (Ташкентск. гор. машинно-истребит. станция по борьбе с сельхозвредителями и болезнями зеленых насаждений). 2000 экз. Ц. 50 к.

Сорные растения

Баранов М. С. Агротехнические и биологические методы борьбы с сорняками. Алма-ата, Казахск. Гос. объед. изд. 44 с. с илл. (Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина). 10 000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Деянов И. Г. и В. А. Макарова. Сорные растения и меры борьбы с ними. Ростов н/Д, Ростиздат. 96 с. с илл. 3500 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Зерновые культуры

Ахундов Х. Б. Чудесная пшеница. Баку, Детюниздат. 24 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 50 к. — На азербайдж. яз.

Гирфанов В. К. Агротехника выращивания яровой пшеницы. Уфа, Башгосиздат. 112 с. (Башкир. н.-иссл. полеводческая станция). 4000 экз. Ц. 2 р. 10 к. — На башкир. яз.

Гоганов А. В. Опытные посевы озимой пшеницы в Молотовской области. Молотов, Молотовгиз. 44 с. 5000 экз. Ц. 80 к.

Гребенников С. Д. Озимая рожь в Сибири. Новосибирск, Новосиб. обл. Гос. изд. 158 с. 2000 экз. Ц. 7 р.

Керефов К. Н. Возделывание кукурузы в Кабардинской АССР. Нальчик, Кабгосиздат. 84 с. с илл. (Всесоюзн. С.-х. общ. Кабард. отдел.). 3000 экз. Ц. 2 р.

Лысенко Т. Д. Культура озимых в степи Сибири. (Сборник статей). Изд. 2-е, доп. М., Сельхозгиз. 104 с. 15 000 экз. Ц. 1 р. 70 к.

Саламов А. Б. Кукуруза в Северной Осетии. Дзауджикау, Гос. Изд. Сев.-Осетин. АССР. 252 с. с илл. 3000 экз. Ц. 5 р. в пер.

Овощеводство. Картофелеводство. Бахчеводство

Агротехника передовиков-овощеводов. (При выращивании овощей для осенне-зимнего потребления). Под ред. В. А. Брызгалова. Л., Лениздат. 120 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р.

Вахеныммм К. Опыты и исследования на колхозном огороде. Таллин, «Полит. лит.». 16 с. со схем. (С.-х. советы колхозникам). 3000 экз. Ц. 50 к. — На эстонск. яз.

Гросберг А. Э. Агротехника дынь и арбузов в Ленинградской области. Л., Гатчинск. гор. тип. 3—18 с. (Ленингр. обл. с.-х. опытн. станция «Белогорка»). 500 экз. Б. ц.

Краткое руководство по семеноводству овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов. (Для условий Ростовской области). Ростов н/Д, тип. изд. «Молот». 96 с. с илл. (Бирючекутск. овоще-бахчевая сел.-опытн. станция. Рост. обл. контора «Сортсемовощь»). 1000 экз. Ц. 3 р.

Нацентов Д. И. Цветная капуста. Под ред. В. И. Эдельштейна. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 142 с. с илл. (Н.-иссл. инст. овощного хоз.). 25 000 экз. Ц. 2 р. 30 к.

Нацентов Д. И. и А. Максимов. Опыт передовиков-картофелеводов. Под ред. А. Г. Лорха. М., «Моск. рабочий». 108 с. (За 25 тонн картофеля с гектара). 5000 экз. Ц. 3 р.

Петров Е. Г. Орошение в овощеводстве. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 238 с. с илл. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. гидротехники и мелиорации). 10 000 экз. Ц. 3 р. 90 к.

Смирнов В. Г. и О. А. Смирнова. Выращивание высоких и ранних урожаев картофеля в Кировской области. Киров, Кировск. обл. изд. 95 с. с илл. 5000 экз. Ц. 2 р. 25 к.

Чесноков Н. С. Возделывание картофеля в Ростовской области. Ростов н/Д, Ростиздат. 96 с. с илл. 3000 экз. Ц. 3 р.

Масличные культуры

Девицкий С. М. и Н. С. Сушков. Возделывание подсолнечника в Курской области. Курск, «Курск. правда». 68 с. с илл. 5262 экз. Ц. 3 р.

Кияк Г. С. Рапс. (Для западных областей Украины). Киев—Харьков, Гос. Изд. с.-х. лит. УССР. 76 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 2 р. 15 к. — На укр. яз.

Лутиков И. Е. Арахис, его значение и возделывание. М., Гос. изд. с.-х. лит. 32 с. с илл. 5000 экз. Ц. 50 к.

Руководство по апробации сельско-хозяйственных культур. (Общ. ред. П. Е. Маранич и др.). Т. 3. Масличные культуры. 3-е переработ. и значительно доп. изд. М.—Л., Гос. Изд. с.-х. лит. 180 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 8 р. в пер.

Хлопчатник

Александров А. С. Семеноводство хлопчатника в неполивных районах СССР. М., Гос. изд. с.-х. лит. 47 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 75 к.

Визгин В. А. Агротехника неполивного хлопчатника. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 80 с. с илл. 20 000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Ионесова А. С. Как быстро определить всхожесть семян хлопчатника. Ташкент, Изд. Акад. Наук УзССР. 8 с. (Акад. Наук УзССР. Инст. ботаники и зоологии). 2000 экз. Ц. 30 к. — На узбекск. яз.

Максименко И. К. О новых сортах советского длинноволокнистого хлопчатника в Туркмении. Ашхабад, тип. Туркм. фил. Акад. Наук СССР. 7 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Туркм. ССР. Беседы о науке.). 5000 экз. Ц. 50 к. — На туркм. яз.

Учеваткин Ф. И. и В. Г. Петров. Колхозно-совхозное семеноводство и народная селекция хлопчатника. Ташкент, Изд. Акад. Наук УзССР. 32 с. (Акад. Наук УзССР. Инст. сельск. хоз. Научно-попул. серия). 3000 экз. Ц. 50 к.

Каучуконосы

Скоропанов С. С., Б. Б. Бельский и С. М. Маштаков. Кок-сагыз. Руководство по культуре кок-сагыза на торфяных почвах. Минск, Изд. Акад. Наук БССР. 97 с. с илл. (Акад. Наук БССР. Инст. мелиорации, водн. и болотн. хоз.). 2000 экз. Ц. 4 р. в пер.

Лекарственные растения

Землинский С. С. Лекарственные растения СССР. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы. 356 с с илл., 16 л. илл. 20 000 экз. Ц. 25 р. в пер.

Новые лекарственные растения Сибири, их лечебные препараты и применение. Вып. 3. Отв. ред. В. В. Ревердатто. (3), 248 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Зап.-Сиб. фил. Мед.-биол. инст.). 2800 экз. Ц. 17 р. в пер.

Плодоводство. Ягодоводство. Виноградарство

Агроуказания по плодоводству для Молдавской ССР. Кишинев, Гос. Изд. Молдавии. 84 с. с илл. (Минист. сельск. хоз. Молдавск. ССР). 3000 экз. Ц. 4 р.

Валузнев А. Г. Крыжовник. Минск, Гос. Изд. БССР. 56 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 60 к. — На белорусск. яз.

Горшков И. С. и Г. С. Бузулин. Виноград в Тамбовской области. Тамбов, «Тамб. правда». 72 с. с илл. (Центр. генет. лаборатория им. И. В. Мичурина). 5000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Диндон П. Выращивание винограда в неотепляемых питомниках и в открытом грунте. Рига, Латгосиздат. 60 с. с илл. (Библ. садовода). 3000 экз. Ц. 1 р. 20 к. — На латышск. яз.

Добровольский А. Н. Агробиологические и хозяйственно-технологические особенности районированных сортов винограда в Молдавии. Кишинев, Гос. Изд. Молдавии. 160 с. с илл. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. виноделия и виноградарства «Магарач». Кишинев. фил.). 4000 экз. Ц. 5 р. — На молдавск. яз.

Донское виноградарство. Ростов н/Д, Ростиздат. 62 с. с илл.; 1 л. схем. (Всеросс. Н.-иссл. инст. виноградарства и виноделия). 3500 экз. Ц. 2 р.

Егоров А. Я. Культура ягодников. Уфа, Башгосиздат. 83 с. с илл.; 1 л. табл. (Минист. сельск. хоз. Башкирск. АССР. Плодово-ягодн. опытн. станция). 3000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Катарьян Т. Г. Субтропические плодовые культуры в Армении. Ереван, Изд. Акад. Наук Арм. ССР. 64 с. с илл. (Акад. Наук Арм. ССР. Ботан. сад). 2500 экз. Ц. 3 р. — На арм. яз.

Короткевич А. В. Библиографический указатель книг и журнальных статей на русском языке по вопросу использования продукции виноградарства за 1887—1947 гг. Ч. 4. Виноделие и виноградарство в разных странах. 64 с. Ялта, Крымиздат. 64 с. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. виноделия и виноградарства «Магарач»). 2000 экз. Ц. 6 р.

Костык П. П. Украсим нашу Родину садами. Основные мероприятия по улучшению состояния садоводства, виноградарства и ягодоводства в Кабардинской АССР. Нальчик, Кабард. Гос. изд. 52 с. с илл. (Кабард. отдел. Всесоюзн. С.-х. общ. К «Месячнику сада»).

Крылов Г. В. Мичуринцы-сибиряки. Новосибирск, Новосиб. обл. Гос. изд. 87 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 80 к.

Потапенко Я. И. Выращивание виноградного посадочного материала. (Предисл. Ф. Ф. Кириллова, с. 3—4). Ростов н/Д, Рост. обл. книгоизд. 40 с. с илл. (Всеросс. Н.-иссл. инст. виноградарства и виноделия). 3000 экз. Беспл.

Практическое руководство по северному виноградарству. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 135 с. с илл. (Всеросс. Н.-иссл. инст. виноградарства и виноделия). 5000 экз. Ц. 2 р. 20 к.

Приймак А. К. Закладка, ремонт и восстановление садов в Краснодарском крае. Краснодар, Краев. изд. 84 с. с илл. 4000 экз. Ц. 2 р. 35 к.

Строжев Н. А. Закладка колхозного сада. Ижевск, Удмуртиздат. 40 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Судаков М. П. Агротехника садоводства Вологодской области. Вологда, «Кр. Север». 64 с. с илл. (Вологодск. обл. плодопитомник). 5000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Холопушин Д. Плодово-ягодный сад. Кострома, Костромск. обл. изд. 60 с. с илл. 4000 экз. Ц. 1 р. 10 к.

Шевченко И. Г. Культура винограда в Донбассе. (2-е изд., испр.). Сталино, Сталинское обл. изд. 116 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Субтропические культуры

Александров А. Д. Кадочная культура лимона. Краснодар. Краев. книгоизд. 31 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р.

Александров А. Д. Основы агротехники цитрусовых в новых районах СССР. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 96 с. с илл. (Сочинск. опытн. станция субтроп. и южн. плод. культур). 8000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Выращивание лимона в комнатных условиях и уход за ним. Днепропетровск, Днепропетр. обл. тип. 13 с. (Ботан. сад Днепропетровск. Гос. унив.). 2000 экз. Б. ц.

Джанаева В. М. Культура эвкалиптов в Узбекистане. Ташкент, Госиздат УзССР. 32 с. с илл. (Средне-Азиатск. н.-иссл. инст. лесн. хоз.). 1000 экз. Ц. 1 р. 20 к.

Кадиева Дж. И. Лимон в горшке. Баку, Детюниздат. 40 с. с илл. 3000 экз. Ц. 1 р. — На азербайдж. яз.

Коварский А. Е. Новые культуры для Юга Молдавии. Кишинев, тип. «Дом агронома». 26 с. (Кишиневск. с.-х. инст. им. М. В. Фрунзе. Эксперим.-селекц. база). 500 экз. Беспл.

Погосян А. Г. Обработка герани и пути повышения ее урожайности. Ереван, Армгиз. 22 с. (Минист. сельск. хоз. Арм. ССР). 1000 экз. Ц. 1 р.

Рындин Н. Защита цитрусовых от морозов. Симферополь, Крымиздат. 4000 экз. Ц. 1 р.

Цкиташвили Г. С. Субтропические технические культуры. Кн. 3. Прядильные. Тбилиси, Изд. Груз. с.-х. инст. им. Берия. 168 с. с илл. 2000 экз. Ц. 5 р. 50 к. — На груз. яз.

Зеленое строительство

Инструкция по уходу за зелеными насаждениями Ленинграда. Л., Ленингр. гор. общ. содействия зеленому строительству. 36 с. (Ленингр. упр. садово-парк. хоз. и зеленого строительства). 2000 экз. Беспл.

Колесников А. И. Архитектура парков Кавказа и Крыма. М., Гос. Архитект. изд. 175 с. с илл.; 16 л. илл. 5000 экз. Ц. 45 р. в пер.

Нестерович Н. Д. и А. С. Мерко. Озеленение школ. Минск, Гос. Изд. БССР. 80 с. с илл. (Акад. Наук БССР. Инст. биологии). 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к. — На белорусск. яз.

Озеленение индивидуальной усадьбы. Сборник материалов. (Под общ. ред. Д. Э. Родионовича). М., Гос. Архитект. изд. 148 с. с илл.; 2 л. илл. 8000 экз. Ц. 8 р. 70 к. в пер.

Порт Я. Декоративное садоводство. Таллин, «Пед. лит.». 236 с. с илл. 2000 экз. Ц. 6 р. — На эстонск. яз.

Рыбин С. Ф. Озеленение города. Ижевск, Удмуртгосиздат. 16 с. с илл. 3000 экз. Беспл.

Кормовые культуры. Корма

Агабабян Ш. М. Сбор семян дикорастущих трав и их использование. Ереван, Армгиз. 56 с. с илл. (Минист. сельск. хоз. Арм. ССР). 4000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Войтенков Ф. А. и К. В. Юферева. Краткое пособие по сбору дикорастущих луго-пастбищных трав. Киров, Кировск. обл. Гос. изд. 64 с. с илл. (Библ. колхозника). 3000 экз. Ц. 65 к.

Гусс Р. Ю. Травосеяние — путь к подъему земледелия. (Лекция, прочит. в колхозе «Кр. знамя» Глушковск. района). Курск, «Курск. правда». 27 с. с илл. (Агролекторий «Курск. правды»). 10 262 экз. Ц. 75 к.

Зонштейн Л. Я. Возделывание многолетних злаковых трав на семена. Фрунзе, Киргизгосиздат. 47 с. (Киргизск. н.-иссл. инст. животноводства). 3240 экз. Ц. 2 р.

Зонштейн Л. Я. Клевер и его смеси с люцерной на орошаемых сероземах. Под ред. Н. И. Захарьева. Фрунзе, Киргизск. н.-иссл. инст. животноводства. 68 с. с граф. 1000 экз. Ц. 3 р.

Зонштейн Л. Я. Сбор семян дикорастущих кормовых трав. Фрунзе, Киргизгосиздат. 28 с. с илл. (Киргизск. н.-иссл. инст. животноводства). 2740 экз. Ц. 2 р. 75 к.

Карелин Т. И. и В. В. Огнев. Важнейшие дикорастущие кормовые травы Коми АССР. Биологические особенности их развития, сбор и использование. Сыктывкар, Коми Гос. изд. 47 с. с илл. (Акад. Наук СССР. Н.-иссл. база в Коми АССР. Минист. сельск. хоз. Коми АССР). 2000 экз. Ц. 2 р.

Кожевников А. Р. Агротехника многолетних трав в полевых севооборотах. Омск, Омск. обл. Гос. изд. 92 с. с илл. 6000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Константинова А. М. и М. И. Тарновский. Люцерна. М., «Моск. рабочий». 64 с. с илл. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Крутиков А. Г. Возделывание кормовых корнеплодов. Иваново. Облгиз. 68 с. с илл. (Ивановск. с.-х. инст. Кафедра растениеводства). 5000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Куксенко Ф. Н. Возделывание люцерны на семена в условиях богарного и поливного земледелия. Алма-ата, КазОГИЗ. 47 с. с илл. (Казахск. филиал Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Львович А. К. Корма Узбекистана. (Состав и питательность). Ташкент, Изд. Акад. Наук УзССР. 64 с. (Узбекск. н.-иссл. инст. животноводства). 3000 экз. Ц. 1 р. 75 к.

Макарова М. М. Силосование кормов. М.—Л., Гос. Изд. с.-х. лит. 40 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 65 к.

Матевосян А. А. Агротехника многолетних трав. Ереван, Армгиз. 104 с. 4000 экз. Ц. 3 р. 20 к. — На арм. яз.

Сергеев П. А. и В. М. Попов. Клевер и тимофеевка в полевых севооборотах. Под ред. М. К. Елсукова. М., «Моск. рабочий». 104 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 3 р.

Соловьев Н. Г. Силосные растения нечерноземной зоны и их культура. Под ред. И. В. Якушкина. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 96 с. с илл. 25 000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Степанюк А. Семеноводство многолетних трав в Грозненской области. Грозный, Обл. кн. изд. 52 с. 2000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Тимофеевка луговая. (Возделывание на корм и семена). Под ред. М. П. Елсукова. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 176 с. с илл.; 1 л. карт. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. кормов им. В. Р. Вильямса). 10 000 экз. Ц. 3 р.

Луга и пастбища

Дурандин Б. Луга и пастбища. Кострома, Костромск. обл. изд. 48 с. с илл. 3000 экз. Ц. 90 к.

Евсеев В. И. Пастбища Юго-Востока. Чкалов, Чкаловск. изд. 263 с. с илл. 5000 экз. Ц. 5 р.

Сажинов Г. И. Улучшение и использование сенокосов и пастбищ в условиях Вологодской области. Вологда, «Кр. север». 84 с. (Вологодск. обл. опытн. станция животноводства). 5000 экз. Ц. 2 р. 75 к.

Лесное хозяйство

Барышман Ф. С. и Ф. В. Казанов. Сбор и обработка семян древесно-кустарниковых пород в Краснодарском крае. Краснодар, Краев. книгоизд. 56 с. с илл. 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Быстров В. Н. и Д. А. Ильичев. Лесной питомник. (Для колхоз. и совхоз. агролесомелиораторов и бригадиров лесных питомников). Уфа, Башгосиздат. 36 с. 4000 экз. Ц. 75 к.

Всесоюзный Научно-исследовательский институт лесного хозяйства. Результаты работ ВНИИЛХ за 1941—1945 гг. Рефераты. М.—Л., Гослесбумиздат. 184 с. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. лесн. хоз. Вып. 27). 2000 экз. Ц. 15 р. 95 к. в пер.

Желтикова Т. А. Выращивание посадочного материала в поливных питомниках Узбекистана. (Пособие для инженеров и техников лесных и декоративных питомников). Ташкент, тип. САИИ. 92 с. (Узбекистанск. н.-иссл. инст. лесн. хоз.). 2000 экз. Беспл.

Итоги работ Белорусского научно-исследовательского института лесного хозяйства. (Доклады на научной сессии, посвященной 30-летию БССР). (Ред. коллегия: Ф. Т. Костюкович, отв. ред. и др.). Минск, Изд. Акад. Наук БССР. 76 с. («БелНИИЛХ». Вып. 10). 800 экз. Б. ц.

Как создавать лесонасаждения в Татарской АССР. Казань, Татгосиздат. 52 с. 5000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Коваленок И. Б. Окоренение черенков тополя с посадкой в лесополосы и на лесосеки. Под ред. Г. В. Крылова. Новосибирск, тип. изд. «Сов. Сибирь». 20 с. с илл. (Всесоюзн. Науч. инж.-техн. общ. лесн. пром. и лесн. хоз. «ВНИТОЛес». Зап.-Сиб. отдел.). 1000 экз. Ц. 3 р.

Кузнецов С. Е. Семена деревьев и кустарников. Справочник по сбору, обработке, хранению и подготовке семян к посеву. Симферополь, Крымиздат. 48 с. с илл. (Крымск. агролесомелиоративн. опытн. станция). 3000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Мелехов И. С. и П. М. Трофимов. Лес и его народнохозяйственное значение в СССР. Архангельск, Арханг. обл. упр. изд. и полиграф. 27 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Арханг. отдел.). 7000 экз. Ц. 1 р.

Наставление по выращиванию сеянцев в лесных питомниках. Таллин, «Научная лит.». 39 с. (Минист. сельск. хоз. ЭССР). 2000 экз. Ц. 2 р. — На эстонск. яз.

Нестеров В. Г. Горимость леса и методы ее определения. М.—Л., Гослесбумиздат. 76 с. (Всесоюзн. Научн. инж.-техн. общ. лесн. пром. и лесн. хоз. Обществ. унив. лесн. хоз. Лекции заочн. унив.). 5000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Попов А. Н. Дуб и его разведение в лесных массивах и полезащитных насаждениях. М.—Л., Гослесбумиздат. 52 с. с илл. 4000 экз. Ц. 2 р. 50 к.

Сергиенков Ф. И. и Е. Д. Кондратенко. Заготовка семян древесных и кустарниковых пород. Как собирать, хранить и подготовить семена к посеву. Харьков, Харьк. кн.-газ. изд. 36 с. 6000 экз. Ц. 95 к. — На укр. яз.

Трегубов Г. А. Лесокультурные работы на Дальнем Востоке. (Введ. А. А. Цымек, с. 3—7). Хабаровск, Дальневост. Гос. изд. 55 с. 3000 экз. Ц. 80 к.

Цовикян А. Лесные питомники. Ереван, Армгиз. 79 с. с илл. 4000 экз. Ц. 3 р. — На арм. яз.

Сталинский план преобразования природы и его осуществление

Антропов Т. Ф. Борьба со смывом и размывом почвы в Орловской области. Орел, «Орловск. правда». 35 с. с илл. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. агролесомелиорации. Новосильск. агролесомелиоративная опытная станция). 6000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Брагин А. Обновление земли. Алма-ага, Изд. респ. газ. 52 с. 10 000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Быстров В. Н. Облесение оврагов, балок, водоемов и песков в условиях Башкирии. Под ред. Д. А. Ильичева. Уфа, Башгосиздат. 36 с. Ц. 75 к.

Васьковский Н. Ф. Закрепление и хозяйственное освоение песков. Научно-популярная лекция. М., «Правда». 16 с. с илл. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Колхозная серия). 20 000 экз. Ц. 50 к.

Дерябин Д. И. Насаждение полезащитных полос в полях колхозов Татарской АССР. Казань, тип. им. Александрова. 18 с. (Респ. лекцион. бюро ТАССР. В помощь лекторам). 450 экз. Б. ц. — На татарск. яз.

Дьяченко А. Е. Как восстанавливать поврежденные лесные полосы. М.—Л., Гослесбумиздат. 32 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 1 р. 30 к.

Иваненко Б. И. Государственная защитная лесная полоса Сталинград—Степной—Черкесск. М.—Л., Гослесбумиздат. 24 с. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. лесн. хоз.). 5000 экз. Ц. 1 р.

Карпов Г. К. И. В. Мичурин о применении плодовых растений в полезащитных лесонасаждениях. Стенограмма публ. лекции. Орел, типолит. «Труд». 20 с. (Всесоюзн. Общ. по распростр. полит. и научн. знаний. Орловск. отдел.). 10 000 экз. Ц. 60 к.

Клопов А. А. Полезащитные лесонасаждения. Ставрополь, Краев. книгоизд. 90 с. с илл. 5000 экз. Ц. 3 р. 50 к.

Котельников В. А. Преобразование природы степи и лесостепья. М., Гос. Изд. геогр. лит. 151 с. с илл. и карт.; 4 л. карт. 50 000 экз. Ц. 3 р. 25 к.

Кудзи Е. М. О полезащитном лесоразведении в Иркутской области. Иркутск, Иркутск. обл. Гос. изд. 108 с. с илл. 4000 экз. Ц. 2 р. 45 к.

Кучерявых Е. Г. Как садить и выращивать полезащитные лесные полосы в колхозах. М.—Л., Гослесбумиздат. 44 с. с илл. (Укр. н.-иссл. инст. лесн. хоз.). 10 000 экз. Ц. 2 р. 10 к.

Лабунский И. Лес и преобразование природы. Сталино, Сталинской обл. изд. 59 с. с илл. 7000 экз. Ц. 1 р. 60 к.

Левашев Б. Г. Лесные полезащитные полосы. Уфа, Башгосиздат. 67 с. 5000 экз. Ц. 1 р. 25 к.

Логгинов Б. И. Полезащитные лесонасаждения. Киев—Харьков, Гос. Изд. с.-х. лит. УССР. 120 с. с илл. 23 000 экз. Ц. 3 р. — На укр. яз.

Лысенко Т. Д. Инструкция по посеву полезащитных лесных полос гнездовым способом на 1950 год. М., Минист. сельск. хоз. СССР. 16 с. со схем. (Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина). 10 000 экз. Беспл.

Матякин Г. И. Опыт создания лесных полос посевом. М.—Л., Гослесбумиздат. 96 с. с илл. 10 000 экз. Ц. 4 р. 90 к.

Новиков Ю. С. Полезащитные полосы Туркмении. Ашхабад, тип. Туркм. фил. Акад. Наук СССР. 7 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Туркм. ССР. Беседы о науке.) 5000 экз. Ц. 50 к. — На туркм. яз.

Обновленский В. М. Защитное лесоразведение в Брянской области. Брянск, «Брянск. рабочий». 72 с. с илл. 6000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Русанов Ф. Н. Какие деревья выращивать в полезащитных и лесозащитных полосах Узбекистана. Ташкент, Изд. Акад. Наук УзССР. (Акад. Наук УзССР. Ботан сад). 2000 экз. Ц. 50 к. — На узбекск. яз.

Скачков И. А. Опыт орошения в Каменной степи. Воронеж, Обл. книгоизд. 39 с. с илл. 8000 экз. Ц. 1 р.

Справочник агролесомелиоратора. М., Сельхозгиз. 384 с. с илл. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. агролесомелиорации). 10 000 экз. Ц. 8 р. 35 к. в пер.

Справочник звеньевого по агролесомелиорации. М., Гос. Изд. с.-х. лит. 288 с. с илл. (Всесоюзн. Н.-иссл. инст. агролесомелиорации). 5000 экз. Ц. 5 р. 60 к.

Степанов Н. Н. Степное лесоразведение. Изд. 4-е. М.—Л., Гослесбумиздат. 160 с. с илл. и карт. 10 000 экз. Ц. 7 р.

Сус Н. И. Роль защитного лесоразведения в работах Докучаева—Вильямса. Саратов, Саратовск. обл. упр. изд. полиграфии. 32 с. (Всесоюзн. Общ. распростр. полит. и научн. знаний. Саратовск. отдел.). 10 000 экз. Ц. 1 р.

Щерлин И. Д. Защитное лесоразведение в Казахстане. Алма-ата, КазОГИЗ. 59 с. с илл. (Н.-иссл. инст. земледелия им. акад. В. Р. Вильямса. Казахск. фил. Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. В. И. Ленина. Библ. колхозника). 5000 экз. Ц. 1 р. 50 к.

Яхонтов М. В. Учение Докучаева—Вильямса — основа сталинского плана преобразования природы. Ашхабад, тип. Туркм. фил. Акад. Наук СССР. 14 с. (Общ. по распростр. полит. и научн. знаний Туркм. ССР). 5000 экз. Ц. 1 р. — На туркм. яз.

Библиотека
Академии Наук СССР
Ленинград

Получено 15 I 1950

БОТАНИЧЕСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ[1]

В. С. Соколов

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ АЛКАЛОИДОНОСНОСТИ У РАСТЕНИЙ

Тезисы

1. Народнохозяйственное значение многих алкалоидоносных растений и алкалоидов очень велико и становится все более разнообразным. Растительные алкалоиды имеют важное значение в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и промышленности, а многие алкалоидоносные растения находят комплексное применение (красители, пескоукрепительные, декоративные и т. д.).

2. Вполне обоснованной и экспериментально доказанной теории о происхождении, превращении и участии алкалоидов в процессе жизнедеятельности растения пока еще нет. Появление ряда гипотез и теорий о роли алкалоидов в растениях вызвано тем, что значение и роль их в жизни растительного организма весьма разнообразны.

3. Признак алкалоидоносности видов растений, его постоянство, необходимо рассматривать диалектически, т. е. этот признак может в соответствующих условиях проявляться ярко, а в иных затухать, затормаживаться (влияние климата, почвы и других природных факторов и воздействия человека). Внутривидовая изменчивость признака алкалоидоносности у растений также чрезвычайно велика.

4. Относительно локализации алкалоидов в отдельных органах растений в науке еще полной ясности нет. Однако теперь можно сказать, что речь может итти о процессе, динамике алкалоидоносности у растений, а не о какой-то застывшей форме локализации у них алкалоидов. Для различных алкалоидов места их образования и накопления будут не одинаковы, и само накопление алкалоидов не будет постоянным.

5. Изменчивость и наследственность алкалоидоносности у растений исследована еще совсем недостаточно. Более того, порочные, моргановско-менделевские представления о наследственности растений, существовавшие у многих наших исследователей, а в зарубежных странах развиваемые и до сих пор, не позволяли правильно решать эту проблему. Правильное разрешение этой проблемы возможно только в свете мичуринской биологии.

6. Динамика алкалоидоносности у растений, т. е. образование, накопление и превращение алкалоидов в растениях происходит в тесной связи с общей их жизнедеятельностью и фазами развития. Состав алкалоидов, характерный для данного вида растения, не является постоянным, в особенности в количественном отношении и по отдельным его компонентам для всего вегетационного цикла развития растения. Различным фазам развития растения свойственны соответствующие количества и комбинации определенных алкалоидов. Максимум накопления алкалоидов у многих растений обычно отмечается в период цветения и начала плодоношения. Это указывает на существенную роль алкалоидов в жизнедеятельности растений.

7. Изучение алкалоидоносных растений в свете их филогении, в частности на основе систем А. А. Гроссгейма, Н. И. Кузнецова, А. Л. Тахтаджяна, Р. Веттштейна, А. Пулле, Д. Хетчинсона и А. Энглера, приводит к некоторым, имеющим существенное научное и практическое значение, выводам. Так, исходя из системы А. Энглера, можно установить, что наличие алкалоидоносных видов растений проявляется, начиная с папоротникообразных и до сростнолепестных-двудольных включительно, т. е. во всех классах растений. Однако это распределение алкалоидоносов по отделам, классам и подклассам системы А. Энглера показывает, что имеется 3—4 выделяю-

---

[1] В дальнейшем предполагается опубликовывать тезисы более интересных ботанических диссертаций. Широкую ботаническую общественность не может не интересовать тематика и содержание диссертационных работ в области ботанической науки (*Прим. Редакции*).

щихся ядра алкалоидоносных растений. С точки зрения алкалоидоносности является правильным общее филогенетическое расположение растений в системе А. Энглера, т. е. папоротникообразные — голосеменные — покрытосеменные.

Наиболее богатыми алкалоидоносными растениями являются раздельнолепестные-двудольные. Можно заключить также, что, наряду с главной линией эволюции растений — их морфолого-анатомическим усовершенствованием, происходит и усложнение в биохимизме растений, в частности и в алкалоидообразовании (у мареновых — хинин, у лобелиевых — лобелин, у сложноцветных — сенеционин).

Рассмотрение алкалоидоносности у растений в свете системы А. А. Гроссгейма показывает, что алкалоидоносность характерна для основной, автотрофной линии развития растительного мира, т. е. прогрессивной его эволюции, а в уклоняющихся ветвях развития, в частности гидрофильной и гетеротрофной, т. е. по линии регрессивной эволюции, она почти отсутствует. Алкалоидоносность наиболее характерна для первой и второй ступеней развития и гораздо менее для третьей ступени. Из этого, однако, отнюдь не следует, что алкалоидоносность присуща только древнейшим семействам.

Географическое распространение растений, отмечаемое в схеме А. А. Гроссгейма, бесспорно показывает, что наибольшее количество порядков, семейств и родов, имеющих алкалоидоносные виды растений, присуще тропической зоне земного шара.

С точки зрения алкалоидоносности, в системе Н. И. Кузнецова и Р. Веттштейна кактусовые занимают более правильное положение, чем это имеет место в других системах, так как теперь уже установлено, что некоторые маревые и кактусовые имеют сходные по своей структуре алкалоиды. Признак алкалоидоносности растений не может подтвердить взгляда Р. Веттштейна о местоположении однодольных растений в его филогенетической системе. Они не могут рассматриваться в качестве известного филогенетического ответвления от двудольных. Данные алкалоидоносности лучше всего согласуются с представлениями о независимости развития однодольной и двудольной филл.

Рассмотрение алкалоидоносности растений в свете системы Хетчинсона показывает, что это свойство растений распространено как среди древесных, так и среди травянистых растений.

В общем можно считать, что алкалоидоносность растений в филогенетической систематике может иметь значение только дополнения к морфологической характеристике. Однако в отдельных разделах растительного мира она может послужить важным признаком проявления некоторых закономерностей в филогенетических связях растений. Иначе говоря, алкалоидоносность, несомненно, может являться моментом дополнительного контроля для установления правильности филогенетических отношений между отдельными группами растений.

8. Флора СССР еще недостаточно исследована на алкалоидоносность. Однако уже имеющиеся данные говорят о большой перспективности наших растений в смысле открытия среди них новых практически ценных алкалоидов.

Наиболее перспективными районами Советского Союза для поисков новых алкалоидоносов и культивирования алкалоидоносных растений являются Средняя Азия (особенно тянь-шанская часть), Кавказ (особенно Закавказье) и юг Европейской части СССР (Украина, Крым и др.).

9. Великий Сталинский план лесонасаждений в засушливых областях нашей страны, а также освоение пустынь и полупустынь и вообще «неудобных» земель посредством применения различных растений требует обстоятельных характеристик свойств растений, в частности и их алкалоидоносности. Это объясняется тем, что народно-хозяйственные планы предусматривают комплексное использование растений. Поэтому всемерное ускорение изучения растительных ресурсов Советского Союза стало важной государственной задачей, а полное разрешение этой задачи возможно только на основе углубленной научно-теоретической разработки, связанной с конкретной практикой.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Ленинград

Поступило 20 VI 1945

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

И. В. Новопокровский

ПРОФЕССОР М. М. ИЛЬИН

К 60-летию его жизни и 35-летию научной деятельности

С 1 портретом

В октябре 1949 г. выдающемуся советскому ботанику — заведующему Отделом растительных ресурсов Ботанического института им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР доктору биологических наук проф. Модесту Михайловичу Ильину исполнилось 60 лет. 60-летие М. М. совпало с 35-летием его научной деятельности и отмечено чествованием, происходившим 19 ноября 1949 г. в стенах того самого учреждения — Ботанического института, в котором он без перерыва работает вот уже без малого 40 лет. Проследим жизненный и научный путь М. М. Ильина.



Проф. М. М. Ильин.

Модест Михайлович Ильин родился в 1889 г. в г. Гора-Кальвария б. Варшавской губ., в семье мелкого чиновника. Десятилетним мальчиком он вместе с родителями переехал в г. Красноярск Енисейской губ., где и окончил классическую гимназию. Еще в гимназии он увлекался естественными науками, вступив в контакт с научными работниками Красноярского музея, во главе которого стоял в то время известный орнитолог А. Я. Тугаринов, впоследствии профессор и старший научный сотрудник Зоологического музея Академии Наук СССР, занимавшийся также и изучением флоры Енисейской губернии.

По окончании гимназии в 1909 г. М. М. Ильин поступил на медицинский факультет Томского университета, продолжая, однако, заниматься ботаникой, к которой у него было определенное тяготение, и которую в то время читал там известный исследователь Сибири и талантливый преподаватель проф. В. В. Сапожников; при этой же кафедре рабо-

тал не менее замечательный ботаник-флорист П. Н. Крылов, советами и указаниями которого М. М. пользовался при своих флористических и геоботанических исследованиях. В 1911 г. М. М. уже участвовал в качестве коллектора-ботаника в большой почвенно-ботанической экспедиции Переселенческого управления в Канском у. Енисейской губернии.

Окончательно определившаяся у М. М. склонность к ботанике имела своим следствием то, что в 1912 г. он оставил медицинский факультет Томского университета и перешел на Отделение естественных наук физико-математического факультета Петербургского университета. С осени этого же года, продолжая учиться в Университете, М. М. был приглашен заведывавшим в то время Гербарием Петербургского ботанического сада (ныне Ботанический институт Академии Наук СССР) Б. А. Федченко на должность инсератора этого Гербария. Здесь, как и в Университете, на М. М. оказал большое влияние его учитель В. Л. Комаров, бывший в то время приват-доцентом Петербургского университета и старшим консерватором Ботанического сада. В начале своей работы в Ботаническом саду М. М. Ильин пользовался также указаниями и руководством лучшего знатока флоры СССР во всем ее объеме — Б. А. Федченко.

Университет М. М. окончил в 1916 г. Уже в студенческие годы он опубликовал две работы, посвященные растительности Абаканской степи (1914) и Чулым-Чичкаюльского водораздела (1916), явившиеся результатом его геоботанических исследований в Сибири в 1913 и 1914 гг. по заданиям Переселенческого управления. В 1915 г. некоторое время вместе с автором этих строк, а потом уже с известным знатоком флоры и растительности Урала И. М. Крашенинниковым, он работал по изучению растительности Южного Урала (с Предуральем).

В 1916 г. М. М. окончил Университет и был назначен консерватором младшего оклада по Гербарию в Ботанический сад Петра Великого, ныне Ботанический институт им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР. Вместе с тем он был оставлен при Университете для подготовки к профессорской и педагогической деятельности. Педагогической работой М. М. занимался до 1929 г., преподавая в Ленинградском университете, на Стебутовских сельскохозяйственных курсах, сначала в качестве ассистента, а затем и. о. профессора, в фельдшерской и фармацевтической школах (в качестве самостоятельного преподавателя) и в Научно-исследовательском экскурсионном институте по кафедре болотоведения (профессором). Однако в центре его внимания оставалась все же научно-исследовательская работа, хотя, вообще говоря, он любил (и любит) и преподавание; в самое последнее время М. М. снова вернулся к нему. Продолжая, в основном, работать в Ботаническом институте Академии Наук, и заведуя Отделом растительных ресурсов, он с 1949 г. принял на себя, по просьбе акад. А. А. Гроссгейма, чтение курса ресурсоведения в Ленинградском университете.

В 1935 г. М. М. Ильину как выдающемуся ученому была присвоена степень доктора биологических наук без защиты диссертации.

Если в самый начальный период научной деятельности М. М. работал преимущественно как геоботаник, то очень скоро, еще до 1918 г. — времени опубликования его первой работы по систематике растений (сем. мальвовых) — М. М. все больше и больше уклоняется в сторону систематики, истории флоры и растительности; с 1929 г. он занялся также изучением полезных растений. В последнее время, примерно с 1937 г., М. М. стал, кроме того, работать над вопросами филогении растений, но уже не только в пределах относительно мелких групп, а во всем ее масштабе. Все же симпатии к геоботанике у него всегда проявлялись; это выразилось, в частности, в том, что М. М. вместе с И. М. Крашенин-

никовым и А. П. Ильинским был инициатором создания при Ботаническом институте Академии Наук СССР (в то время Главном Ботаническом саде РСФСР) Отдела геоботаники.

В области систематики растений М. М. больше всего работал над семействами: Мальвовых, содержащем в своем составе ряд полезных — главным образом прядильных и лекарственных растений, Маревых, являющихся основным компонентом флоры пустынь и морских побережий, и Сложноцветных, главным образом, из группы *Cynareae*. По всем этим группам растений М. М. является у нас бесспорно лучшим специалистом. Этим группам посвящено большое количество работ М. М., из которых мы назовем: обработку сем. *Chenopodiaceae* для «Флоры СССР» (VI том, вышедший в 1936 г.), обработку сем. *Malvaceae*, напечатанную в XV томе «Флоры СССР», обзоры родов: *Chondrilla* (из подсемейства *Liguliflorae*), *Jurinea* (Средней Азии), *Echinops*, *Amberboa*. Все три семейства являются одними из наиболее трудных для систематиков. М. М. прекрасно овладел ими, описал немало новых родов — *Olgaea, Synurus, Tugarinovia, Phalacrachena, Schischkinia, Vladimiria* из сем. Сложноцветных, *Malvalthaea* из сем. Мальвовых, *Hammada* и *Rhaphidophyton* из Маревых, обработал монографически роды *Amberboa, Rhaponticum* (Средней Азии), *Alfredia* и *Chondrilla* из Сложноцветных, *Halocharis* из Маревых, установил большое количество новых видов из самых различных семейств, особенно из тех (Сложноцветные, Маревые, Мальвовые), которые он обрабатывал монографически, уточнил положение многих видов и родов в системе семейства и дал их новую классификацию на филогенетической основе, обращая (во многих случаях) внимание на связь между систематическим положением и биохимическими свойствами, в частности каучуконосностью. Кроме вышеуказанных родов из сем. Сложноцветных, М. М. уделено большое внимание таким критическим родам, как *Jurinea, Saussurea, Centaurea* (в широком понимании), *Cirsium* и некоторым другим.

Большое участие М. М. принимал в составлении наших отечественных флор. В многотомном издании «Флора СССР» он обработал, кроме Мальвовых, семейства: *Chenopodiaceae, Equisetaceae, Lycopodiaceae, Isoëtaceae*, род *Asparagus*, для «Флоры Юго-Востока Европейской части СССР» — *Liliaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae*, часть *Compositae*, для «Флоры Туркмении» — *Chenopodiaceae*, для «Флоры Украины» — *Chenopodiaceae*, для «Флоры Забайкалья» — *Chenopodiaceae*; в 6-м изд. «Флоры» Маевского он обработал сем. *Chenopodiaceae, Amaranthaceae*, а из Сложноцветных — *Cynareae*.

Большой интерес для науки представляют работы М. М., посвященные истории флоры и растительности. Соответствующими вопросами М. М. начал заниматься очень давно, о чем свидетельствует его работа «К реликтовой флоре Южного Урала», опубликованная в 1922 г. Но особенно интенсивно это направление, толчок которому у нас дали сначала Рупрехт, Литвинов и Кузнецов и др., а позднее В. Н. Сукачев и В. Л. Комаров, начало культивироваться после организации (в 1938 г.) при Ботаническом институте Академии Наук СССР Постоянной комиссии по истории флоры и растительности СССР, председателем которой вначале состоял акад. В. Л. Комаров, после него акад. В. Н. Сукачев, а заместителем М. М. Ильин. Инициатива создания этой Комиссии принадлежала М. М. Ильину, И. М. Крашенинникову и Е. М. Лавренко. Вместе с другими членами Комиссии М. М. провел интенсивную организационную работу, одним из результатов которой было издание двух объемистых томов «Материалов по истории флоры и растительности СССР» (I т. в 1941 г., II т. в 1946 г.). В обоих этих томах участвовал (как сотрудник и ответственный редактор) М. М. Ильин, особенно боль-

шое внимание уделивший вопросу истории флоры пустынь Средней Азии (и пустынь вообще) в его чрезвычайно важной и богатой содержанием работе «Некоторые итоги изучения флоры пустынь Средней Азии» (во II т., стр. 196—257). Учитывая и критически разбирая взгляды различных ученых и опираясь на свои многолетние и тщательные исследования, особенно по превосходно ему известному семейству *Chenopodiaceae*, богато представленному во флоре пустынь, и *Compositae*, также играющему большую роль в их флоре, М. М. приходит к ряду в высшей степени интересных и хорошо обоснованных выводов генетического порядка. В противовес многим новейшим систематикам, он считает *Chenopodiaceae* очень древней группой, имеющей ряд примитивных черт строения. Заслуживает также внимания его несколько скептическое отношение к столь модному у нас взгляду о всеобъемлющем значении схемы развития растений в направлении — дерево (наиболее древний тип) — лиана — кустарник — травянистый многолетник — однолетник (наиболее молодой тип). По М. М. Ильину, «имеется много фактов, которые не согласуются с этим предположением и говорят о наличии других линий развития, как раз обратных». Что касается происхождения основного ядра пустынной флоры Средней Азии, то, по М. М., оно состоит в значительной степени из представителей самобытного (аутохтонного) древнесредиземноморского элемента, населявших морские побережья — «литорали». В ряде других статей, в частности в работе «Флоры литоралей и пустынь в их взаимосвязях» (1947), М. М. развивает взгляд на литорали как важнейшие центры, дававшие материал для формирования пустынных флор земли, и как пути, по которым происходил взаимообмен ксерофитными элементами между флорами даже далеко отстоящих друг от друга пустынных областей. Возраст ксерофильных типов, на основе которых создавались своеобразные пустынные ландшафты, следует отнести примерно к верхнему мелу «или во всяком случае не позже времени образования перерыва между материками Америки и Африки».

Вопросам истории флоры посвящена также работа М. М. «Реликтовые элементы широколиственных лесов во флоре Сибири и их возможное происхождение». В этой работе М. М. Ильин отмечает наличие в широколиственных лесах Сибири реликтовых элементов трех типов: 1) «древнесредиземноморские», — вероятно миоценового или нижнеплиоценового возраста; это — осколки какой-то древней третичной флоры, существовавшей к северу от Тетиса и находившейся под влиянием теплого и влажного климата; они отличаются большими разрывами в своем распространении и не имеют близких родственников в современной флоре Сибири, но «обнаруживают явственные филогенетические связи с лесной флорой древнего Средиземья»; 2) «атлантические», — более молодые, вероятно верхнеплиоценового возраста; они характеризуются меньшими разрывами от основного европейского ареала и имеют близких родственников (или принадлежат к одной секции) в современной флоре Сибири или Дальнего Востока; 3) «пацифические», — не идущие, за одним исключением, далее на запад от Енисея; основной ареал их в настоящее время сосредоточен в области широколиственных лесов Восточной Азии, или они проявляют связи даже с Северной Америкой; возраст их также определяется как третичный.

Работа М. М. Ильина по систематике и географии ряда семейств и изучение биохимии растений в связи с положением их в системе, а также изучение соответствующей литературы, привели М. М. в последние годы к убеждению о необходимости разработки системы растительного мира, более соответствующей современному положению науки и, в частности, советской науки. М. М. считает, что это должно быть делом всего кол-

лектива советских систематиков; он пропагандирует эту идею и сам принимает посильное участие в ее осуществлении.

Геоботанические исследования М. М. Ильина охватывают, кроме уже упоминавшихся территорий — Западной Сибири и Урала — также Казахстан, Кавказ, Нижнюю Волгу, Ленинградскую область и Карелию и некоторые другие. Результаты их опубликованы в семи работах М. М. Ильина, относящихся к 1914—1916, 1926—1928 и 1936 гг. Эти исследования предоставили ему возможность наблюдать и изучать в природе интересующие его группы растений и типы растительности и собрать материал для работы в различных других направлениях.

Непосредственное знакомство с флорой и растительностью среднеазиатских пустынь в природе, разработка теоретических вопросов о происхождении пустынь и, наконец, актуальность задач освоения пустынь привели М. М. Ильина к мысли о необходимости организации «Пустынной станции», — научно-исследовательского института, в котором, как в центре, велась бы и объединялась работа по изучению и освоению наших пустынь. Разработанный в основном им самим, с участием некоторых других пустыневедов, в частности Л. Е. Родина, проект был доложен в Президиуме Академии Наук, который сочувственно отнесся к идее М. М. Ильина и сделал соответственное постановление. Вопросу об организации исследования природы пустынь и их освоении М. М. посвятил несколько статей и докладов.

Весьма важным разделом научной и организационной деятельности М. М. является его энергичная и продуктивная работа по изучению растительных ресурсов. В 1932 г. на Съезде ботаников М. М. вместе с В. И. Кречетовичем поднял вопрос об организации при Ботаническом институте (тогда именовавшемся Главным Ботаническим садом РСФСР) Отдела растительного сырья (впоследствии Отдел растительных ресурсов). Этот Отдел вскоре был учрежден, а с 1938 г. заведывание им было поручено М. М. Ильину. М. М. радикально изменил направление работы Отдела, придав ему более научный характер. М. М. оформляет это направление как особую ветвь науки, названную им «Природно-хозяйственной ботаникой», с двумя разделами — «Сырьеведение» и «Ресурсоведение». В работе Отдела научно-теоретические вопросы тесно увязываются с практическими потребностями народного хозяйства. Под руководством М. М. и его активном личном участии как исследователя, работы Отдела по изучению полезных растений, — каучуконосных, алкалоидоносных, витаминоносных, смолоносных и других, не только приняли вполне научный характер, но и получили широкий размах. Некоторые из них, как, например, работа В. С. Соколова, вылились в докторские диссертации. По линии ресурсоведения М. М. опубликовал большое количество трудов (около 30); был издан весьма полезный и практически важный коллективный труд «Методика полевого исследования растительного сырья» (1946). Сдан также в печать объемистый сборник «Растительное сырье СССР», т. I (1950), в котором, кроме его личных, весьма ценных и интересных работ, содержатся работы сотрудников руководимого им Отдела, а также видных специалистов, не принадлежащих к составу Отдела, но работающих в контакте с ним. Многие из достижений Отдела вошли в практику нашего социалистического хозяйства. Заслуги М. М. в деле изучения и освоения полезных растений отечественной флоры таким образом весьма велики.

Идя навстречу необходимости вести борьбу с сорно-полевой растительностью на научных основах, М. М. принял деятельное участие в прекрасно изданном Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР четырехтомном коллективном труде «Сорные растения СССР», в котором он (в сотрудничестве с И. Т. Васильченко)

обработал сем. Маревых (Лебедовых) и Амарантовых (Щирицевых). О сорняках он опубликовал также несколько популярных статей и брошюр (в сотрудничестве с акад. В. Н. Любименко).

М. М. вообще считал своей обязанностью по возможности проводить в более широкие круги ботанические знания, особенно важные в практическом отношении или для общего образования. Он написал довольно большое количество популярных статей в различных журналах и изданиях для массового читателя (Журналы «Человек и природа», «Живая природа», «Природа», Большая Советская Энциклопедия, Малая Биологическая Энциклопедия).

В целях улучшения преподавания ботаники в школах, а также внешкольного преподавания этой дисциплины, в частности, в интересах лучшей постановки экскурсионного дела в области ботаники, М. М. написал ряд статей и брошюр, как то — «Определитель деревьев и кустарников зимой» (пособие к зимним ботаническим экскурсиям), «Сорные растения наших полей» (пособие для экскурсий), «Ботанические экскурсии на Крестовский и Елагинский острова» и нек. др.

М. М. вел также популяризаторскую работу живым словом, читая лекции для рабочих на заводах, для военных (офицерского состава и солдат), в течение довольно большого периода.

Отметим, наконец, его очень большую работу в качестве редактора журналов и различных изданий, как то: «Флора СССР» (т. I), «Сорные растения СССР» (4 т.), «Методика полевого исследования растительного сырья», «Материалы по истории флоры и растительности СССР», «Каучук и каучуконосы» и др.

Ценя в М. М. ученого, организатора и товарища, многие ботаники назвали в его честь ряд открытых ими новых видов (и разновидностей) растений — *Stipa Iljinii* Roshev., *Carex Iljinii* V. Krecz., *Anabasis aphylla* var. *Iljinii* Klysch., *Atriplex Iljinii* Aellen., *Thymus Iljinii* Klok., *Arnica angustifolia* subsp. *Iljinii* Maggiore, *Jurinea Iljinii* Grossh., *Centaurea Iljinii* Czern., *Centaurea Modesti* Fed., *Cousinia Iljinii* Takht., *Chondrilla Iljinii* Zapr. et Igolk., а также род *Ilijinia* Eug. Kor.

Как видим, деятельность М. М. Ильина весьма разносторонняя и продуктивная, и он с удовлетворением может оглянуться на пройденный им путь исследователя, ученого и педагога. В его лице наша наука имеет достойного представителя, которым мы вправе гордиться. Его заслуги давно признаны и оценены, М. М. удостоен высоких правительственных наград — он награжден Орденом Трудового Красного Знамени, Медалью за оборону Ленинграда и Медалью за доблестный труд в годы Великой Отечественной войны. Несмотря на свои 60 лет, М. М. попрежнему продолжает интенсивно трудиться на своем посту ученого-исследователя, разрабатывая вопросы как большого теоретического значения, так и практически важные для народного хозяйства, гармонически сочетая то и другое.

Пожелаем же Модесту Михайловичу побольше сил и здоровья, в которых он так нуждается и которые нужны не только ему самому, но и той науке, которую он так любит, и для которой он так много сделал, и той стране, которой он так честно служил и служит.

И. В. Новопокровский

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Ленинград

Получено 17 XI 1949

СПИСОК

ПЕЧАТНЫХ РАБОТ М. М. ИЛЬИНА[1]

Абаканская степь. Предварит. отчет о ботан. исследов. в Сибири и Туркестане в 1913 г. СПб., Пересел. управл., 1914, 45—57.

Растительность водораздельной полосы Чулым—Чичкаюл. Предварит. отчет по ботан. исследов. в Сибири и Туркестане в 1914 г. СПб., Пересел. управл., 1916, 31—52.

К флоре Вятской губ. Журн. Русск. бот. общ., т. *4*, 1920, 167—168.

Thymus guberlinensis Iljin, sp. nov., Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, вып. 5, 1920, 1—3.

Anacantha Iljin — новая секция рода *Cirsium*. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *3*, 1922, 57—66.

Заметки о южно-уральских растениях. Изв. Гл. бот. сада, т. *21*, 1922, 12—22.

К реликтовой флоре южного Урала. Изв. Гл. бот. сада, т. *21*, 1922, 1—11; то же в кн.: Дневник I съезда русск. бот., 5, Птр., 1921, 50—51.

Lathyrus Litvinovii Iljin sp. nov., Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *3*, 1922, 92.

Новые виды рода *Echinops* L. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *3*, 1922, 173—181.

Новые виды рода *Saussurea* L. из Азии. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада РСФСР, т. *3*, вып. 26, 1922, 101—103.

Olgaea genus novum ex Asia Centrali. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада. т. *3*, 1922, 141—146.

Пищальское болото Вятской губ. Вестн. торф. дела, 1—2, прил., 1922, 98—113 с черт.

Alfredia Fetissowii Iljin sp. nov. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. 4, 1923, 38—39.

Ботанические экскурсии на Крестовский и Елагин острова. Ест.-ист. экск. по Петрограду. Сборн. I, М.—Л., 1923, 108—139.

К биологии полупаразитов. Человек и природа, 10—11, 1923, стлб. 71.

К вопросу о регенерации у растений. Человек и природа, 10—11, 1923, стлб. 71—72.

Микориза лиственницы. Человек и природа, 10—11, 1923, стлб. 69—70.

Новые и малоизвестные виды рода *Echinops*. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *4*, 1923, 97—109.

О количестве видов растений на земном шаре. Человек и природа, 10—11, 1923, стлб. 72.

О *Lycopodium pungens* La Pylaie. Изв. СПб. бот. сада, т. *22*, 1923, 142—145.

Самозащита растений и внутренняя секреция. Человек и природа, 2—3, 1923, стлб. 43—50.

Связь между оплодотворением у растений и тропизмами. Человек и природа, 10—11, 1923, стлб. 70—71.

Aster (*Rhinactina*) *Novopokrovskyi* Iljin et Krasch. Not. Syst. ex Herb. Hort. Bot. Petr., *5*, 11—12, 1924, 172—173.

Astragalus Clerceanus Iljin et Krasch., sp. nov. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *5*, вып. 8—9, 1924, 113—114.

Заметки о некоторых видах сем. *Malvaceae*.

1. Изв. СПб. бот. сада, т. *18*, вып. 1, 1918, 15—18.
2—3. Изв. СПб. бот. сада, т. *18*, вып. 2, 1918, 45—49.
4. Изв. СПб. бот. сада, т. *21*, вып. 3, 1922, 163—167.
5. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *2*, 1921, 173—176.
6. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *4*, вып. 4, 1923, 25—28.
7. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *5*, вып. 1, 1924, 1—10.

Ботанические экскурсии со внешкольниками. Сборн. внешкольн. экскурсий. Л., Политпросвет, 1924, 141—159.

Деятельность Главного ботанического сада РСФСР в 1923. Человек и природа, 1, 1924, стлб. 83.

Малая Биологическая Энциклопедия под ред. проф. Шмидта (Отд. систем. ботан., геогр. и биол. цветковых растений). М.—Л. Изд. Френкеля, 1924.

Обзор видов рода *Olgaea* Iljin и *Alfredia* Cass. Изв. Гл. бот. сада, т. *23*, вып. 2, 1924, 117—151 с илл.; 1 карта.

О новом виде *Olgaea*. Журн. Бот. общ., 1, 1922 (1924) 313 (протокол).

Родина растений и ритм роста. Человек и природа, 7, 1924, стлб. 243—246.

Serratula Litvinovii, sp. nov. Ботан. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. *5*, вып. 7,

---

[1] Составила О. Ф. Малеева. Рефераты в основной список не включены (см. ниже).

Species novae gen. *Jurineae* ex Asia Centrali. Бот. матер. Герб. Гл. бот. сада, т. 5, вып. 4, 1924, 57—61; вып. 5, 65—69.

Jurineae novae turkestanicae. Ботан. матер. Гербария Гл. бот. сада, т. 5, вып. 11—12, 1924, 161—172.

Строение растений невооруженным глазом. Живая природа, 3, 1924, 36—37.

Защитные приспособления почек. Материал для зимней экскурсии. Живая природа, 8, 1925, 121—124.

Наблюдения изменчивости растений в природе. Живая природа, 21, 1925, 273—277.

На каких объектах лучше изучать ветвление стебля. Живая природа, 4. 1925, 61—62.

Обзор туркест. видов рода *Jurinea* Cass. Тр. Туркест. научн. общ. при Ср.-Аз. унив., т. 2, 1925, 1—28, 10 табл.

Пособие к зимним ботаническим экскурсиям. Определитель деревьев и кустарников зимой. Экскурсионная библиотечка, под общ. ред. Д. Н. Ангерта и Б. Е. Райкова. 1925, 1—65.

Сорные растения наших полей. Пособие для экскурсий. Л., ГИЗ, 1925 (совместно с В. Н. Любименко) 64 с.

Сорняки озимого поля. Живая природа, 23, 1925, 316—317.

Что может дать зимняя ботаническая экскурсия. Живая природа, 5, 1925, 72—73.

Геоботанический очерк горной части Стерлитамакского кантона Башкирской республики. Л., Баш. Наркомзем, 1926, 1—50 (совместно с И. М. Крашенинниковым).

Лен как объект школьной проработки волокнистого растения. Живая природа, 6, 1926, 162—170.

Из результатов экспедиции 1925 г. в Астраханский край. Изв. Гл. бот. сада, т. *25*, вып. 2, 1926, 201—202.

Русские арники. Тр. Бот. музея Акад. Наук СССР, вып. 19, 1926, 107—120 с илл.

Synurus gen. nov. Ботан. матер. Гербария Гл. бот. сада, т. 6, вып. 2, 1926, 35—36.

Новые виды, описанные в материалах Гербария Гл. бот. сада за период 1920—1925 (Species novae 1920—1925). Ботан. матер. Гербария Гл. бот. сада, 1927, 2—92.

Памяти Константина Константиновича Косинского. Изв. Гл. бот. сада, т. *26*, вып. 2, 1927, 112—114.

Растительность Эльтонской котловины. Изв. Гл. бот. сада, т. *26*, вып. 4, 1927, 371—419.

Секция *Phalolepis* Cass., рода *Centaurea* в пределах Европ. части СССР. Изв. Гл. бот. сада, т. *26*, вып. 1, 1927, 31—38, 1 карта.

Suaeda Kossinskyi Iljin. Изв. Гл. бот. сада, т. *26*, вып. 2, 1927, 115.

Хвощевые и плауновые Юго-востока. «Флора Юго-Востока», вып. 1, 1927, 25—30; 30—32.

Новые сложноцветные. Изв. Гл. бот. сада, т. *27*, 1, 1928, 80—92.

Новый род сложноцветных из Монголии — *Tugarinovia* Iljin. Изв. Гл. бот. сада, т. *27*, 3, 1928, 356—357.

Очерк растительности районов Верхней Эмбы, Темира и Чегана. Отч. о раб. почв.-бот. отр. Казахст. экспед. АН СССР, III, 1928, 37—106 (совместно с Р. Ю. Рожевиц).

Очерк растительности Хобдинского района. Отч. о раб. почв.-бот. отр. Казахст. экспед. АН СССР, вып. 5, 1928, 5—33.

Corispermum declinatum Steph. как новый сорняк в посевах Европ. части СССР. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 19, 2, 1928, 69—72 с илл.

Лилейные. «Флора Юго-Востока Европ. части СССР», вып. 3, 1929, 330—341; 346—380; 384—386; 392—406. (Тр. Гл. бот. сада, XL, 3, 1929, 330—406).

Новые виды рода *Corispermum*. Изв. Гл. бот. сада, т. *28*, вып. 5—6, 1929, 637—654.

Сем. *Amaranthaceae*. «Флора Юго-Востока Европ. части СССР», вып. 4, 1930, 239—242.

Каучуконосы в Туркменистане. Сб. «Туркмения» 1930.

Критический обзор рода *Chondrilla*. Резинотрест. Центр. научн.-иссл. лаборатория. Отделение по изуч. каучуконосов. Бюлл. Отд. каучуконосов, № 3, М., Гостехиздат, 1930, 61 + 2с., с фот., карт.

Некоторые новые виды флоры Казахстана. Материалы комиссии экспедиц. исследов. АН СССР, вып. 26, 1930, 277—287.

Сем. Маревых Юго-Востока. «Флора Юго-Востока Европ. части СССР», вып. 4, 1930, 123—242.

Солянки Юго-востока. «Флора Юго-Востока», вып. 4, 1930 (то же, но в виде отдельного выпуска).

Хондрилла — *Chondrilla* L. География. Экология. Каучуконосность. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. *24*, 3, 1930, 147—186.

Мальвовые и липовые Юго-востока. «Флора Юго-Востока», вып. 5, 1931, 692—710 (Тр. Гл. бот. сада АН СССР, т. 43, 2, 1931, 692—710).

Сорные растения наших полей и огородов. М.—Л., Учпедгиз, 1931, 1—144, с илл. (в соавторстве с В. Н. Любименко).

Каучуконосы в Минусинском округе. Экспедиц. Всес. АН 1931, М.—Л., 1932, 115—117.

В борьбе за советский каучук. Вестн. знания, 20, 1932, 862—867.

Camphorosmeae Центральной Азии. Изв. Гл. бот. сада АН СССР, т. *30*, вып. 3—4, 1932, 361—368.

Каучуконосность флоры Сибири. Сводка работы по обследованию Сибири на каучуконосность. Сдано в Инст. каучука, 1932, 3 л.

Критический обзор рода *Amberboa* Less. Изв. Гл. бот. сада АН СССР, т. *30*, вып. 1—2, 1932, 101—116.

Новые виды рода *Salsola* L. Изв. Гл. бот. сада АН СССР, т. *30*, вып. 5—6, 1932, 747—748.

Проблема натурального каучука в СССР. Природн. богатства СССР. Прилож. к журн. «Вестник знания», 1932, 3—13.

Роль Казахстана в проблеме натурального каучука. Сб. «Казахстан». Вопросы экономич. развит. во 2-й пятилетке. 1932, 227—229.

Сибирь должна дать свой каучук. Красноярский рабочий, [газ.], 1932.

Систематические заметки в пределах трибы *Cynareae*. Изв. Гл. бот. сада АН СССР, т. *30*, вып. 3—4, 1932, 343—359.

Два новых вида Наголоваток. Тр. БИН АН СССР, сер. 1, вып. 1, 1933, 185—186.

Из прошлого поисков каучуконосов. Сов. каучук, 2, М., 1933, 45 (совместно с В. Косовановым).

Критический обзор среднеазиатских представителей рода *Rhaponticum* DC. — Тр. БИН АН СССР, сер. 1, вып. 1, 1933, 203—206.

Новые виды сложноцветных флоры Таджикистана. Изв. Тадж. базы АН СССР, т. 1, вып. 1, 1933, 63—71 (*Jurinea, Saussurea, Centaurea*).

Новый вид рода *Salsola* L. как предполагаемый междуродовой гибрид. Бот. журн. СССР, т. *18*, 4, 1933, 274—277.

Сем. *Chenopodiaceae, Amaranthaceae* и *Cynareae* сем. *Compositae* в кн.: Маевский, Флора средней полосы Европейской части СССР. Изд. 6-е, 1933.

Echinops L. — Мордовник. В кн.: А. А. Гроссгейм. Флора Кавказа, 4, 1934, 156—161.

Еще о саксауле. Журн. Бот. общ., т. *19*, № 2, 1934, 170—172.

Neue Arten der Gattung *Serratula* L. Fedde, Repert. spec. nov. regn. veget., 35, 1934, 353—360.

О липе в окр. г. Красноярска. Бот. журн. СССР, т. *19*, 4, 1934, 385—392.

Плауновые — *Lycopodiaceae*. «Флора СССР», т. *1*, 1934, 112—126, 2 табл.

Полушниковые — *Isoëtales* «Флора СССР», т. *1*, 1934, 126—128.

Сем. Маревых и Амарантовых. «Сорные растения СССР», т. *2*, 1934, 90—154 (совместно с И. Т. Васильченко).

Malvaceae — Мальвовые. «Сорные растения СССР», т. 3, 1934, 275—292 (совместно с А. Г. Борисовой).

Хвощеобразные — *Equisetales*. «Флора СССР», т. 1, 1934, 100—112, 1 табл.

О двух сибирских видах. Систем. заметки по матер. Гербария Томск. Гос. унив., 5, 1935, 1 (*Galium, Anchusa*).

О положении некоторых родов в подтрибе *Centaurineae*. Сов. бот., 5, 1935, 120—123 с илл.

Schischkinia gen. nov. (*Cynareae—Centaurineae*) Fedde, Repert. spec. nov. regn. veget., *38*, 1935, 73.

Род *Asparagus* L. «Флора СССР», т. *4*, 1935, 424—442, 745—746.

Сем. Сложноцветных «Сорные растения СССР», 4, 1935, 183—362 (совместно с И. М. Крашенинниковым и И. Т. Васильченко).

К систематике рода *Suaeda* Forsk. и трибы Suaedeae Rehd. Сов. бот., 5, 1936, 39—49.

Neue Arten. I. — Fedde. Repert. spec. nov. regn. veget., 1936, 30, N 1015—1025, 310.

Новые виды сем. *Chenopodiaceae* флоры СССР. Тр. БИН АН СССР, сер. 1, вып. 2, 1936, 123—132.

Новые солянковые флоры СССР. Тр. БИН АН СССР, сер. 1, вып. 1, 1936, 157—166.

Новый для Саян вид змееголовника (совместно с Н. П. Иконниковым-Галицким). Тр. БИН АН СССР, сер. 1, вып. 3, 1936, 271—273, 1 рис.

Растительность Среднего Урала. Сб. «Природа Урала». Свердловск, 1936, 119—140.

Сем. Маревые (*Chenopodiaceae*). «Флора СССР», т. *6*, М.—Л., 1936, 2—354, с илл.; 873—880.

К биологии *Anabasis aphylla* L. (Анемофилия или энтомофилия?). Сов. бот., 4, 1937, 69—76, с илл.

К происхождению флоры пустынь Средней Азии. Сов. бот., № 6, 1937, 95—109.

Краткий отчет работ экспедиции по изучению рода *Anabasis* и его алкалоидоносности. Сов. бот., № 1, 1937, 170—171.

На путях развития каучуконосных плантаций СССР. Природа, № 12, 1937, 24—39.

Новые виды сем. *Chenopodiaceae* из Нахичеванской АССР. Ботан. матер. Герб. Бот. инст. АН СССР, т. *7*, вып. 10, 1937, 203—218.

Новые виды родов *Jurinea* и *Saussurea* из Кара-тау и Зап. Тянь-шаня. Ботан. матер. Герб. Бот. инст. АН СССР, т. *7*, вып. 11, 1937, 244—253 с рис.

Новый род и новые виды сложноцветных из Ср. Азии (*Phalacrachena*) Ботан. матер. Герб. БИН'а, т. *7*, вып. 3, 1937, 51—71.

Сем. *Chenopodiaceae* Less. «Флора Забайкалья», *3*, 1937, 266—288.

Сем. *Chenopodiaceae* «Флора Туркмении», т. *2*, 1, 1937, 97—217.

Комиссия по истории флоры и растительности СССР. Сов. бот., № 4—5, 1938, 182—184.

О добывании латекса из корневых каучуконосов. Природа, № 7—8, 1938, 129.

Занос солянок в пределы США. Сов. бот., № 4—5, 1938, 176.

О количестве видов на земном шаре. Сов. бот., № 4—5, 1938, 177.

О новом прибрежно-каспийском виде лебеды *Atriplex Fominii* Iljin. Сб. памяти акад. А. В. Фомина, Киев, 1938, 45—50.

Перспективы изучения итсегека (*Anabasis*) в свете хозяйственных задач. Тр. БИН АН СССР, 1938, сер. 5; Растит. сырье, вып. 1, 401—416.

Поездка по пестроцветам Средней Азии в 1937 г. Сов. бот., № 1, 1938, 138—140.

Реликтовые элементы широколиственных лесов во флоре Сибири и их возможное происхождение. Проблемы реликтов во флоре СССР, вып. 2, 1938, 26—32.

Реликтовый вопрос в свете истории флоры и растительности СССР. Природа, № 4, 1938, 137—145.

Совещание по истории флоры и растительности СССР. Сов. бот., № 2, 1938, 8—88 (совместно с И. М. Крашенинниковым, В. И. Кречетовичем, Б. А. Тихомировым и Е. М. Лавренко).

Три новых вида *Anabasis*. Delect. Sem., Stalinabad, 1938, 5—6.

Vladimiria Iljin gen. nov. — новый род из юго-восточной Азии. Сов. бот., № 8, 1939, 55—56.

Задачи и направление работ Отдела растительных ресурсов Ботанического института АН СССР. Сов. бот., № 5, 1939, 88—94.

На пестроцветах Нахичеванской АССР. Из кн. «Президенту Академии Наук акад. В. Л. Комарову». М.—Л., 1939, 288—301, с карт.

Максим Дмитриевич Спиридонов. Сов. бот., № 3, 1940, 125—126.

Новый вид юринеи из Таджикистана. Ботан. матер. Герб. Бот. инст. им. В. Л. Комарова, т. *8*, вып. 11, 1940, 195.

Сем. *Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Malvaceae, Compositae* (кроме *Senecio, Artemisia, Chrysanthemum, Leucanthemum, Pyrethrum, Tragopogon, Hieracium*). В кн.: Маевский, Флора средней полосы Европ. части СССР. Изд. 7-е, 1940.

Сем. *Compositae*. «Культ. Фл. СССР», 7, 1941 (Вводная часть), 366—378.

Третичные реликтовые элементы в таёжной флоре Сибири и их возможное происхождение. Матер. по ист. флор и растительности СССР, вып. 1, 1941, 257—292.

Ботаника и война. Природа, № 3—4, 1942, 13—20 (совместно с Е. М. Лавренко).

Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР в 1941 г. Природа, № 3—4, 1942, 94—98 (совместно с Е. М. Лавренко и В. П. Савичем).

Итоги изучения сырьевых растительных ресурсов СССР за советский период. Сов. бот., № 6, 1942, 24—40.

К биологии сосны в степных районах. Природа, № 1—2, 1942, 99—101 (совместно с П. Н. Овчинниковым).

Новые васильки и соссюреи Средней Азии. Бот. журн., т. *27*, № 6, 1942, 143—146.

Памяти проф. Е. В. Вульфа (1882—1941). Природа, № 3—4, 1942, 101—102.

Памяти проф. В. П. Малеева. Природа, № 3—4, 1942, 102—103.

Работы отдела растительного сырья. Бот. инст. им. акад. В. Л. Комарова АН СССР в условиях блокированного Ленинграда. Сов. бот., № 1—3, 1942, 53—55.

Растительные ресурсы на оборону страны. Газ. «Красная Татария», № 61, 1942.

Petrosimonia monandra (Pall.) Bge. как источник пиперидина. Сов. бот., № 2, 1942, 44—46, 1 рис.

Euphorbia biglandulosa Desf., и его использование. Сов. бот., № 1, 1943, 52—57 (совместно с Н. П. Кирьяловым и Ф. С. Первухиным).

О новом виде *Halimocnemis aequipila* Iljin, Бот. журн. СССР, т. *28*, № 6, 1943, 246—247.

Пихтовый медицинский бальзам. Природа, № 5, Казань, 1943, 64—67.

Поиски фуража в походе (Брошюра: «Памятка коннику по применению местных кормов зимою») Л., Лениздат, 1943, 5—6.

Сосновая хвоя (Брошюра «Памятка коннику по применению местных кормов зимою») Л., Лениздат, 1943, 10—11.

Нитрария и происхождение флоры пустынь. Природа, № 5—6, 1944, 116—118.

45 лет работы В. Л. Комарова в Бот. институте АН СССР. Вестн. АН СССР, № 10, 1944, 131—138, с 1 л. илл.

О некоторых взаимосвязях во флоре пустынь Средней Азии и Арктики. Сов. бот., т. *13*, вып. 6, 1945, 30—32, с илл.

Сложноцветные — *Compositae* в Большой Сов. Энцикл., т. *51*, 1945, 414—415.

Значение работ акад. В. Л. Комарова для познания истории флоры и растительности. Матер. по ист. флоры и раст. СССР, вып. 2, 1946, 9—20.

Некоторые итоги изучения формирования флоры пустынь Средней Азии. Матер. по ист. флоры и раст. СССР, вып. 2, 1946, 197—256.

Новый вид верблюдки из Украины. Ботан. матер. Герб. Бот. инст. АН СССР, т. *9*, вып. 4—12, 1946, 262.

Энтомофилия у сем. *Chenopodiaceae*, ее распространение и значение. Сов. бот., т. *14*, № 4, 1946, 247—254.

Критический обзор видов рода *Halocharis* (Рефераты н.-иссл. работ за 1945 г.). Отд. биол. наук АН СССР. М. — Л., 1947, 6.

Энтомофилия у сем. *Chenopodiaceae*, ее распространение и значение. Рефер. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук АН СССР, М.—Л., 6—7.

Значение работ В. Л. Комарова для познания флоры и растительности СССР. Рефер. н.-иссл. работ за 1945 г. Отд. биол. наук АН СССР, М.—Л., 1947, 17.

Об организации научной станции по изучению пустынь СССР. Второй Всесоюзный географ. съезд 25—31 января 1947 г. Тезисы докладов по секции методич. и организац. вопросов географии. 1947, 11—14 (совместно с Л. Е. Родиным).

Флоры литоралей и пустынь в их взаимосвязях. Сов. бот., т. *15*, № 5, 1947, 249—267.

География и палеография в свете решения историко-флористических задач. Тезисы к Всес. Бот. съезду, 1948. $^1/_4$ л.

Картирование сырьевых растений и сырьевых ресурсов. Сб. «Методика полевого исследования растительного сырья», 1948, 81—102 (совместно с Ал. А. Федоровым и П. К. Красильниковым).

Каучуконосы и гуттаперченосы. Справочник «Растительное сырье», I, 1950 (совместно с П. А. Якимовым).

Методика определения запасов сырья применительно к травянистым растениям и полукустарникам. Сб. «Методика полевого исследования растительного сырья», 1948, 67—80 (совместно с И. В. Лариным).

Методика полевого исследования каучуконосов и гуттаперченосов. Сб. Методика полевого исследования сырьевых растений», 1948, 131—143.

Новый род *Hammada* Iljin. Бот. журн., т. *33*, № 6, 1948, 582—583.

О некоторых новых изданиях, нужных педагогу-биологу. Естествознан. в школе, № 3, 1948, 96.

Общие вопросы изучения сырьевых растений. Сб. «Методика полевого исследования сырьевых растений», 1948, 7—24.

Проблема истории флоры и растительности на Всес. Бот. съезде. Бот. журн., т. *33*, № 1, 1948, 146—148 (совместно с А. Н. Криштофовичем).

Malvaceae флоры СССР. «Флора СССР», т. *15*, 1949, 23—170.

Новый вид просвирника *Malva Grossheimii* Iljin и его положение в системе рода. Бот. журн., № 3, 1949, 280—281.

Обзор видов рода *Halocharis* Moq.-Tand. Ботан. матер. Герб. Бот. инст. АН СССР, т. *11*, 1949, 74—81.

Обзор штокроз Кавказа. Заметки по системат. и географ. Инст. ботаники АН Груз. ССР, вып. 15, 1949, 36—45.

Обработка рода *Anabasis* и трибы Cynareae Сб. «Ядовитые растения лугов и пастбищ», 19.

Опыт классификации полезных растений. Сб. «Растительное сырье» под ред. М. М. Ильина. Тр. Бот. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. V, 1949, 7—11.

Поликамбиальность и эволюция. Проблемы ботаники, т. 1, 1950 (в печати).

Природа пустынного растения (эремофита) в свете растениеведческого познания пустынь. Сб. «Пустыни СССР и их освоение», 1950, 56—76.

Природные источники растительного сырья, их распространение в СССР и за рубежом. Справочник «Растительное сырье СССР», т. *1*, 1950 (в печати).

Об организации научной станции по изучению пустынь СССР. Тр. Второго Всес. геогр. съезда 25—31 янв. 1947, вып. 3, 1949, 434—438.

[Заметки в] Schaedae ad Herb. Florae URSS. Изд. Бот. инст. АН СССР, 1936.

Atriplex nitens Schkuhr, № 3073, 37—38. *Atriplex patens* (Litv.) Iljin, № 3074, 38. *Atriplex sphaeromorpha* Iljin, № 3079, 41, *Atriplex tatarica* L. var. *virgata* Boiss., № 3081a, 42. *Eurotia ceratoides* (L.) C. A. M., № 3083a, 43. *Kochia Krylovi* Litw., № 3084, 44. *Suaeda eltonica* Litw., № 3085, 44. *Anabasis ramosissima* Minkw., № 3087, 45.

[Заметки в] Schaedae ad Herb. Florae Asiae Mediae ab Univers. As. Med. editum. Fasc. XIV—XX; Acta Univ. As. Med. ser. VIIIB Bot., 3, Taschkent, 1928.

Jurinea Capusii Franchet, № 490, 107. *Jurinea grumosa* Iljin, sp. n., № 491, 107. *Jurinea lasiopoda* Trautv., № 492, 108. *Jurinea leptoclada* Bornm. et Sint., № 493. *Jurinea Olgae* Rgl. et Schmalh., 494, 108. *Jurinea suffruticosa* Rgl., № 495, 109. *Jurinea tortisquamea* Iljin, № 496, 109. *Jurinea Trautvetteriana* Rgl. et Schmalh., № 497, 109. *Serratula alatavica* C. A. M., № 498, 110.

Редакция

Ответств. редактор IV тома «Сорные растения СССР», изд. АН СССР, 1935.

Ответств. редактор I тома «Флора СССР». Изд. БИН АН СССР, 1934.

Ответств. редактор издания «Каучук и каучуконосы». Изд. БИН АН СССР (1-й т. вышел в 1936 г.).

Редактор «Трудов Ботан. инст. им. В. Л. Комарова АН СССР, сер. V» («Растительное сырье»).

Главный редактор «Методика полевого исследования сырьевых растений». Изд. БИН АН СССР, 1948.

Главный редактор 2-томного справочника «Растительное сырье СССР» (сдается в печать).

Член редколлегии издания «Ядовитые растения СССР», 1950.

Член редколлегии журнала «Советская ботаника» (до его закрытия).

Член редколлегии журнала «Ботанический журнал СССР» с 1948 г. (до 1949 г. — до его реформы).

Ответственный редактор издания (в нескольких томах) «Полезные растения СССР» (подготовляется к печати).

Ответственный редактор издания «Материалы по истории флоры и растительности СССР» (Тр. Постоянной комиссии по истории флоры и растительности СССР). 1-й выпуск вышел в 1941, 2-й — в 1946 г.

Ответственный редактор издания «Ареал» (орган Постоянной комиссии по истории флоры и растительности СССР, 1-й номер сдан в печать).

Член редколлегии Геоботанической карты Казахстана, вышедшей в 1934 г. Изд. СОПС, Казахстан.

Редактор ряда отдельных мелких брошюр.

Рефераты и рецензии

Крашенинников И. М. Ботанико-географические группировки и геоморфология южного Урала в их взаимной связи. Журн. Новочерк. отд. Русск. Бот. общ., т. *1*, вып. 1, 1919, стр. 19—37; — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 1, 1922, 11—15.

Новопокровский И. В. О видах рода Glaucium (Tourn.) Adans. Донской флоры. (Предварит. сообщение). Журн. Новочерк. отд. Русск. Бот. общ., т. *1*, вып. 1, 1919, стр. 41—47. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 1, 1922, 16—17.

Новопокровский И. В. Краткий отчет о деятельности Новочеркасского отделения Русского Ботанического общества по организации на Дону степных заповедников. Журн. Новочерк. отд. Русск. бот. общ., т. *1*, вып. 1, 1919, 12—18. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 1, 1922, 17—18.

Новопокровский И. В. Проф. А. Ф. Флеров. К 25-летнему юбилею его научной деятельности (доклад). Журн. Новочерк. отд. Русск. бот. общ., т. *1*, вып. 1, 1919, 48—63. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 1, 18—19.

Арциховский В. Об организации на Дону степных заповедников и научной станции при них. Журн. Новочерк. отд. Русск. бот. общ., т. *1*, вып. 1, 1919, 1—11. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 2, 1922, 35.

Бальц В. А. и Кузнецова Н. П. Материалы к почвенно-ботаническому обследованию царскосельских парков и окружающих угодий. Журн. Пгр. агрон. инст., № 1, 1919, 1—38. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 2, 1922, 35—36.

Семенов Б. С. В тундрах. Сиб. рассвет, Барнаул, № 3—4, 1919, 64—80. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 2, 1922, 57—58.

Vierhapper F. V. Über echten und falschen Vikarismus. Wien und Leipzig. Österr. Bot. Ztschr. LXVIII. № 1—4, 1919, 1—22. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 2, 1922, 62—63.

Schneider, Camillo. Weitere Beiträge zur Kenntnis der chinesischen Arten der Gattung Berberis (Euberberis). Österr. Bot. Ztschr. *LXVI*, 1916, № 10—12, 313—326;

LXVII, 1918, № 1, 15—32; № 4—5, 135—146; № 6—7, 213—228; № 8—9, 284—300.— Ботаническое обозрение, т. *1*, № 2, 1922, 64.

Белоусов В. И. Общий обзор флоры и фауны: Тр. эксп. по изуч. соболя и исследованию соболиного промысла. Сер. II, Саянская экспедиция. Пгр., ГИЗ, 1920. 65. 100. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 3, 1923, 66—67.

Vierhapper F. V. Was ist Trifolium Pilczii Adamovicz. Österr. Bot. Ztschr. LXVII, 1918, № 8—9, 252—264; № 10—12, 328—337. — Ботаническое обозрение, т. *1*, № 3, 1923, 95—96.

Гроссгейм А. А. Результаты пересмотра флоры Азербайджана на каучуконосность в 1931 г. Тр. Азербайдж. отд. Закавк. фил. АН СССР, Сект. бот., *III*, 1933, 43—72. — Советская ботаника, 1934, 92—94 (критич. реферат).

E. Werth. Zur Kultur der Dattelpalme und die Frage ihrer Herkunft. Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch., LI, 10, 1934, 501—514 mit 4 Abb. — Сов. бот., 4, 1934, 192.

И. И. Карягин. О распространении дикорастущей хондриллы в Азербайджане. Тр. Азерб. Отд. Закавк. фил. АН СССР. Сект. бот., *II*, 1933, 7—26. — Советская ботаника, 4, 1934, 194—195.

Анабазин. Краткие итоги научно-исследовательской работы за 1933 г. Л., 1935, с 1—47. Ред. Богданов-Катьков. — Сов. бот., 4, 1935, 121—122.

Татьяна Витович. Материалы к изучению цветения и плодоношения солянок. Тр. Азерб. Отд. Закавк. фил. АН СССР, *V*, 1934, 103—125, с I—IX табл., рис. — Сов. бот., 4, 1935, 123—124.

Prof. Ulbrich. Chenopodiaceae in Engler und Prantl. Nat. Pflanzenfamilien. 2 Auflage, Bd. 16c., Leipzig, 1934, 379—585. — Сов. бот., 4, 1935, 131—134 (критический реферат).

Е. П. Коровин. Очерки по истории развития растительности Средней Азии. Бюлл. Среднеаз. Гос. унив., вып. 20, № 4, 1935, 183—218. — Сов. бот., 2, 1936, 138—140 (критический реферат).

Siro Kitamura. Compositae Japonicae. Pars prima. Memoirs of the College ot Sc., Kyoto Imperial University, Ser. B. Vol. *XIII*. Kyoto, December, 1937, p. 1—422; I fig. et 35 tab. — Сов. бот., 4—5, 1938, 190—192 (критический реферат).

В. В. Ревердатто. Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири. Сов. бот., 2, 1940, 48. — Сов. бот., 5—6, 1940, 350—352 (критический реферат).

Ворошилов В. Н. Поиски нового лекарственного растительного сырья. Всес. Н.-иссл. инст. лекарств. раст. ВИЛАР, вып. 6, М., Сельхозгиз, 1941, 1—256. Сов. бот., 1—3, 1942, 52.

O. Görtz. Zur Kenntnis der Holzreaktion nach Mäule, einschliesslich einige phylogenetische Bemerkungen. (Филогенетические связи на основании реакции древесины, по Мойле). Botaniska Notiser. Häfte 2, 1943, 202—218. — Сов. бот., *14*, 4, 1946, 289—290.

НА ЮБИЛЕЕ ПРОФ. М. М. ИЛЬИНА

На заседании Ученого совета Ботанического института 19 ноября 1949 г., посвященном празднованию 60-летия М. М. Ильина, юбиляр сделал доклад на тему «Филогения с позиций диалектического материализма».

В своем докладе М. М. Ильин прежде всего отметил, что трактовка вопросов филогении должна быть резко различна в зависимости от мировоззрений — марксистского материалистического или буржуазного идеалистического. Казалось бы поэтому, филогенетические системы зарубежных ботаников, по большей части сторонников идеалистической философии, и ботаников советских, признающих принципы марксизма-ленинизма, должны были быть различными. Между тем и у нас, и за рубежом, преобладающее значение имеют системы растений, основанные на стробильной теории (системы типа Галлира — Бесси).

Поскольку развитие науки тесно связано с развитием общества, социалистического или капиталистического, и отражает философские мировоззрения этих обществ, то и принципы, положенные в основу филогенетических систем, не могут быть тождественными. В нашей стране — стране победившего социализма — филогенетические системы должны быть построены на принципах марксистско-ленинской философии.

Докладчик считает, что все современные системы растений, основанные на эвантовой теории, имеют метафизический характер, так как исходят из формальных сравнительных методов. Мало того, в системах растений, опирающихся на стробильную теорию, филогенез рассматривается как чисто морфологический процесс (морфо-

генез), имеющий самодовлеющее значение, но не как процесс развития растений во всей его целостности (биоморфогенез) и во всех его связях с изменяющимися во времени и в пространстве условиями среды.

Только одни чисто морфологические, анатомические или эмбриологические факты, как бы они ни были многочисленны, и как бы они ни сопоставлялись, не дают основания для правильных выводов об эволюции растений.

Диалектический материализм, положенный в основу учения о развитии, открывает истинный путь к пониманию филогенеза. В подтверждение своих взглядов докладчик ссылается на высказывания классиков марксизма-ленинизма — Маркса, Энгельса, Ленина, Сталина. В развитие своих положений он указывает на значение закона отрицания отрицания, лежащего в основе учения о развитии, в частности развития мира растений, и подчеркивает важную черту в диалектическом понимании органической эволюции — ее стадиальность. Свою мысль докладчик иллюстрирует на примерах из тех областей науки, в которых метод марксистской диалектики уже давно применяется, именно в учении о происхождении человека и в яфетическом языкознании акад. Н. Я. Марра.

Проблема происхождения покрытосеменных растений, понимаемая с позиций материалистической диалектики, не может решаться с помощью классической стробильной теории.

С точки зрения положения диалектики о возможности и действительности явлений, — возможность осуществления в геологическом прошлом такой структуры как цветок покрытосеменных должна рассматриваться по-новому. Чисто морфологическая стробильная теория, отбрасывая рассмотрение всех возможных взаимосвязей организма и среды в процессе филогенеза, не может объяснить ни происхождения, ни эволюции покрытосеменных и противоречит принципу диалектики о всеобщей обусловленности вещей и явлений. В свете положений диалектики о необходимости и случайности становится ясным, что необходимостью в развитии наземных растений, в связи с усилением континентальности климата, явилось возникновение цветка. Пути же осуществления цветка были случайны, но только в том смысле, что они отображали лишь определенные моменты развития в наступающей необходимости появления цветка. Отсюда также следует вывод, что стробильная теория не может быть принята, как неправильно истолковывающая появление и эволюцию покрытосеменных. Опираясь на наличие реверсий и тератологических уклонений в строении растений, эта теория лишь рисует возможность осуществления развития цветка из листостебельного побега (эвантовая теория) как одного из способов возникновения цветка в ходе эволюции. Но тератологические уклонения, по словам докладчика, обнаруживают «полипотенциальность» органов растения в независимом и раздельном воспроизведении как микро-, так и мегаспорангиев, а также микро- и макроспор из листового зачатка. Тем самым, данные тератологии опровергают утверждение стробильной теории об изначальности обоеполого цветка. Таким образом, порядок раналиевых или многоплодниковых уже не является фундаментальным в системе покрытосеменных. Отпадает также и утверждение о большей филогенетической древности зоофилии, по сравнению с анемофилией. Кроме того, классическая стробильная теория не может опираться ни на палеонтологические свидетельства, ни на данные о современных представителях протангиосперм как ближайших предков покрытосеменных. Роль протангиосперм, в виде каких-то уже исчезнувших голосеменных, как ближайших предков современных покрытосеменных, совершенно невероятна, если принять во внимание существование в современных флорах представителей гораздо более древних классов растений, живущих со времени мезозоя и палеозоя. Если прежде стробильная теория допускала признание за исходный тип беннеттитовых, то ныне это основание повисло в воздухе. Пришлось поэтому создавать гипотетический предковый тип, и в качестве основы для него брать порядок раналиевых.

Естественно поэтому, что стробильная теория, лишенная единственно правильной основы — диалектического материализма и по существу не опирающаяся ни на палеонтологические, ни на современные флористические свидетельства, созданная при помощи подмены филогенеза морфогенезом, является лишь измышлением, претендующим на объяснение природы с надуманных, субъективных позиций, вносящим в понимание эволюции то, что не могло на самом деле осуществиться в геологическом прошлом.

Докладчик полагает, что ближайшим предшественником покрытосеменных (протангиоспермы) может быть класс растений, с точки зрения марксистской диалектики, соответствующий той стадии развития мира растений, которая действительно является первичной по отношению к покрытосеменным. Установление этой группы растений должно найти подтверждение в фактических данных из области морфологии, анатомии, эмбриологии, физиологии, биохимии, а также фитогеографии, фитопалеонтологии и флористики, сопоставляемых не формально (формально-сравнительный метод), а в свете диалектического материализма. Выводимые из этого класса последующие классы растений должны в своем развитии отражать законы диалектики и пониматься как развитие по спирали, переходящее в качественный скачок и новое движение по последующей восходящей линии.

По мнению докладчика, предшественниками покрытосеменных скорее всего могут быть оболочкосеменные (*Chlamydospermae*). Некоторый разрыв, существующий между *Chlamydospermae* и покрытосеменными, объясняется качественным скачком в развитии. Развитие покрытосеменных из оболочкосеменных происходило на обширном ареале мощными параллельными филами из общего филетического корня оболочкосеменных или гнеталиевых, в зависимости от формирования с начала мелового периода обширного пояса пустынь с их континентальным климатом, протягивающихся от Мексики через Средиземноморье и Северную Африку в Переднюю и Центральную Азию, а также пустынь Южной Африки и Австралии.

Стадиальность в развитии растительного мира можно усмотреть в палеоботанических данных и фактах современного распространения оболочкосеменных, в настоящее время вымирающих. Эти древние оболочкосеменные свидетельствуют о том, что стадия развития растительного мира, которую они составляли, в настоящее время пройдена и сменилась новой — покрытосеменными.

Далее докладчик отметил теоретическое значение «большой филогении» и ее практическое применение для правильного ориентирования поисков новых видов растительного сырья, исходя из установленной связи между положением растений в системе и вырабатываемыми ими веществами. Если изучение филогении низших систематических единиц, на основе учения И. В. Мичурина и Т. Д. Лысенко, дало исключительный эффект для практики народного хозяйства, то «большая филогения» также открывает в этом отношении интересные перспективы.

В заключение докладчик считает нужным еще раз подчеркнуть идеалистический характер современных систем растений, основанных на классической стробильной теории, нетерпимость такого положения для советской науки и необходимость разработки новой системы, отвечающей марксистско-ленинскому мировоззрению.

Ан. А. Федоров

ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

СПИСОК НОВЫХ ЧЛЕНОВ ВСЕСОЮЗНОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, ПРИНЯТЫХ В 1949г., И ИЗБРАНИЕ НОВЫХ ПОЧЕТНЫХ ЧЛЕНОВ ОБЩЕСТВА

I. Совет Всесоюзного Ботанического общества в заседании, состоявшемся 7 января 1949 г., избрал действительными членами ВБО следующих лиц:

1) Гареев Энвер Закизьянович (Фрунзе), 2) Закиров Қодыр Закирович (Ленинград), 3) Линд Адольф Эдуардович (Тамбов), 4) Разумов Виктор Иванович (Ленинград), 5) Фортунатов Игорь Константинович (Гурьев).

В этом же заседании (7 I 1949) Совет Общества, руководствуясь § 31 Устава ВБО, утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО постановлением Совета иногородних отделений Всесоюзного Ботанического общества:

а) По Московскому отделению ВБО:

6) Арешкина Лидия Яковлевна (Москва), 7) Бейлин Исаак Григорьевич (Москва), 8) Белозерский Алексей Николаевич (Москва), 9) Бровцына Вера Леонидовна (Москва), 10) Глущенко Иван Евдокимович (Москва), 11) Дроздова Татьяна Васильевна (Москва), 12) Иванова Милица Александровна (Москва), 13) Лисицын Дмитрий Иванович (Москва), 14) Пронин Сергей Иванович (Москва), 15) Проскуряков Николай Иванович (Москва), 16) Простосердов Николай Николаевич (Москва), 17) Пушкинская Ольга Ивановна (Москва), 18) Ралль Юлия Сергеевна (Москва), 19) Рубин Борис Анисимович (Москва), 20) Щербаков Алексей Павлович (Москва).

б) По Куйбышевскому отделению ВБО:

21) Воронкевич Галина Михайловна (ст. Кинель), 22) Городкова Елизавета Александровна (Пенза), 23) Денисенко Николай Павлович (Куйбышев), 24) Котявин Петр Михайлович (Куйбышев), 25) Новиков Александр Леонтьевич (ст. Кинель), 26) Новикова Надежда Григорьевна (Пенза), 27) Сацердотов Борис Петрович (Пенза).

Совет Всесоюзного Ботанического общества в заседании 9 июня 1949 г. избрал действительными членами ВБО следующих лиц:

28) Балаш Александр Павлович (Ростов н/Д), 29) Бейдеман Ирина Николаевна (Ленинград), 30) Ряднова Ирина Михайловна (станица Крымская), 31) Скабичевский Александр Павлович (Омск), 32) Тахтаджян Армен Леонович (Ленинград), 33) Тумаджанов Иван Ильич (Тбилиси), 34) Тутаюк Валида Хазбулатовна (Баку), 35) Шарапов Николай Иванович (Ленинград).

В этом же заседании (9 VI 1949) Совет Общества, руководствуясь § 31 Устава ВБО, утвердил избрание в действительные члены Общества следующих лиц, принятых в члены ВБО постановлением Совета иногородних отделений Всесоюзного Ботанического общества:

а) По Московскому отделению ВБО:

36) Устинова Елена Ивановна (Москва).

б) По Куйбышевскому отделению ВБО:

37) Афанасьев Александр Алексеевич (Куйбышев), 38) Власов Сергей Иванович (Куйбышев), 39) Выров Сергей Николаевич (Куйбышев), 40) Горбатов Иван Петрович (Куйбышев), 41) Карузин Борис Васильевич (п./о. Тимошево Куйбышевской обл.), 42) Ланге Константин Петрович (Садгород), 43) Лебедев Владимир Васильевич (Куйбышев), 44) Уваров Федор Захарович (Куйбышев), 45) Финаев Евгений Петрович (Куйбышев), 46) Щибраев Николай Семенович (Куйбышев).

в) По Казахскому филиалу ВБО:

47) Агеева Нина Тимофеевна (Алма-ата), 48) Барановский Петр Максимович (Алма-ата), 49) Быков Борис Александрович (Алма-ата), 50) Голоскоков Виталий Петрович (Алма-ата), 51) Дарканбаев Темир Байбусынович (Алма-ата), 52) Добрунов Леонид Георгиевич (Алма-ата), 53) Клышев Лукбан Клышевич (Алма-ата), 54) Кубанская Зинаида Викторовна (Алма-ата), 55) Михайлова Валентина Павловна (Алма-ата), 56) Суворов Николай Иванович (Алма-ата), 57) Тарабаева Биби Иманбековна (Алма-ата), 58) Шикина Александра Петровна (Алма-ата).

II. На делегатском Съезде Всесоюзного Ботанического общества, состоявшемся в Ленинграде 29—30 января 1950 г.[1] (в вечернем заседании 30 I 1950) на основании §§ 11, 32 и 33 Устава ВБО были избраны новые почетные члены Общества.

Следующие выдающиеся ученые были избраны в качестве почетных членов Всесоюзного Ботанического общества:

1. Лысенко Трофим Денисович (Москва).
2. Городков Борис Николаевич (Ленинград).
3. Опарин Александр Иванович (Москва).
4. Раздорский Владимир Федорович (Горький).
5. Сосновский Дмитрий Иванович (Тбилиси).

Л. А. Смирнов

ДОБАВЛЕНИЕ К СТАТЬЕ Н. П. ВИНОГРАДОВА И С. В. ГОЛИЦЫНА «РЕЛИКТЫ СЕВЕРНОГО ДОНА», ОПУБЛИКОВАННОЙ В № 1 БОТАНИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА, ТОМ 35

ПОЯСНЕНИЯ К СХЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТЕ СЕВЕРО-ДОНСКОГО РЕЛИКТОВОГО РАЙОНА

На карте в верхний сектор (например знак $\overset{1}{\times}$) вписаны реликтовые растения третичного времени под следующими номерами:

1 — *Asplenium ruta muraria;* 2 — *Asplenium trichomanes;* 3 — *Dentaria alaunica;* 4 — *Dryopteris Robertiana.*

В правый сектор (например $\times$ 1) вписаны реликтовые растения эпохи доно-днепровских оледенений:

1 — *Artemisia sericea*; 2 — *Chrysanthemum Kozo-Poljanskii*; 3 — *Iris flavissima*; 4 — *Potentilla tanaitica*; 5 — *Schiwereckia monticola*; 6 — *Scutellaria Chitrowoi*; 7 — *Trifolium lupinaster.*

В нижний сектор (например $\underset{1}{\times}$) вписаны реликты второй половины ледникового времени:

1 — *Laserpitium latifolium;* 2 — *Peucedanum cervaria.*

В левый сектор (например 1$\times$) вписаны реликты ксеротермической эпохи:

1 — *Allium inaequale;* 2 — *Arabis auriculata;* 3 — *Astragalus albicaulis;* 4 — *Astragalus dasyanthus.*

---

[1] Информация о делегатском Съезде будет помещена в № 4 Ботанического журнала. *Редакция.*

Подписано к печати 27/IV 1950 г. М-14930. Бумага 70 $\times$ 108 $^1/_{16}$. Бумажных листов 3 $^1/_2$. Печ. л. 9,59. Уч.-изд. л. 11. Тираж 5.150. Заказ. 1620

1-я типография Издат. Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, ТОМ 35 (1950) № 2

СОДЕРЖАНИЕ

Адрес редакции: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество, Редакция Ботанического журнала.

10 руб. 50 коп.